

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ**

**АЛЬМАНАХ  
НАУЧНЫХ РАБОТ  
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ  
Университета ИТМО**



**Санкт-Петербург**

**2014**

**Альманах научных работ молодых ученых Университета ИТМО. – СПб: Университет ИТМО, 2014. – 474 с.**

Издание содержит результаты научных работ молодых ученых, доложенные на XLIII научной и учебно-методической конференции Университета ИТМО.

**ISBN 978-5-7577-0470-8**



В 2009 году Университет стал победителем многоэтапного конкурса, в результате которого определены 12 ведущих университетов России, которым присвоена категория «Национальный исследовательский университет». Министерством образования и науки Российской Федерации была утверждена программа его развития на 2009–2018 годы. В 2011 году Университет получил наименование «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики».

© Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2014

© Авторы, 2014

**НАУЧНЫЕ РАБОТЫ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ  
XLIII научной и учебно-методической конференции  
Университета ИТМО**

**Абдула Полина Андреевна**

Год рождения: 1993

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра прикладной и компьютерной оптики,  
группа № 4303Направление подготовки: 200200 – Опотехника

e-mail: a-poly@ya.ru

**Неутов Михаил Юрьевич**

Год рождения: 1991

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра прикладной и компьютерной оптики,  
группа № 6303Направление подготовки: 200400 – Опотехника

e-mail: mixxl@mail.ru

УДК 681.7.02

**СРАВНЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ  
ОБЛЕГЧАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ЗЕРКАЛ****П.А. Абдула, М.Ю. Неутов, Н.Д. Толстоба****Научный руководитель – к.т.н., доцент Н.Д. Толстоба**

Работа выполнена в рамках темы НИР № 610480 «Исследования в области создания систем спектральной оптической когерентной микроскопии и оценка возможностей их применения».

Важнейшей проблемой, определяющей не только стоимость, но и саму возможность создания космического телескопа является уменьшение массы главного зеркала при сохранении высокого качества формы его рабочей поверхности.

Одним из решений данной проблемы является создание адаптивных зеркал, которые могут изменять свою форму в процессе эксплуатации.

Второй вариант – это жесткие пассивные зеркала, не требующие управления формой своей поверхности. Речь идет о создании облегченных зеркал.

Помимо прямой задачи уменьшения массы зеркала для отправки его на орбиту, облегчение позволяет создавать цельные зеркала большего диаметра, так как уменьшение веса влечет за собой и уменьшение деформаций зеркала под собственным весом.

В проведенном исследовании рассматривались следующие варианты конструкций:

- облегчение отверстиями;
- облегчение ребрами;
- зеркала контурного сечения.

При облегчении отверстиями на тыльной стороне подложки зеркала выполняются цилиндрические отверстия (рис. 1, а). Варианты расположения отверстий, их размеры и глубина могут быть различными и зависят от конструктивных параметров зеркала. Их параметры связаны между собой соотношениями, описанными в материале [2]. При использовании реберной конструкции (рис. 1, б, в) зеркало облегчается с помощью выборок трапециевидальной или треугольной формы, которые образуются благодаря пересечению ребер на тыльной стороне зеркала. Примеры таких выборок приведены на рис. 2. При проведении исследований параметры ребер были оптимизированы на минимум деформаций зеркала.

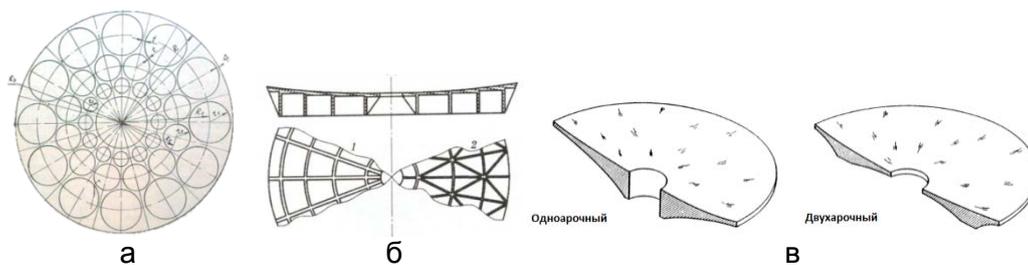


Рис. 1. Варианты конструкций облегчения

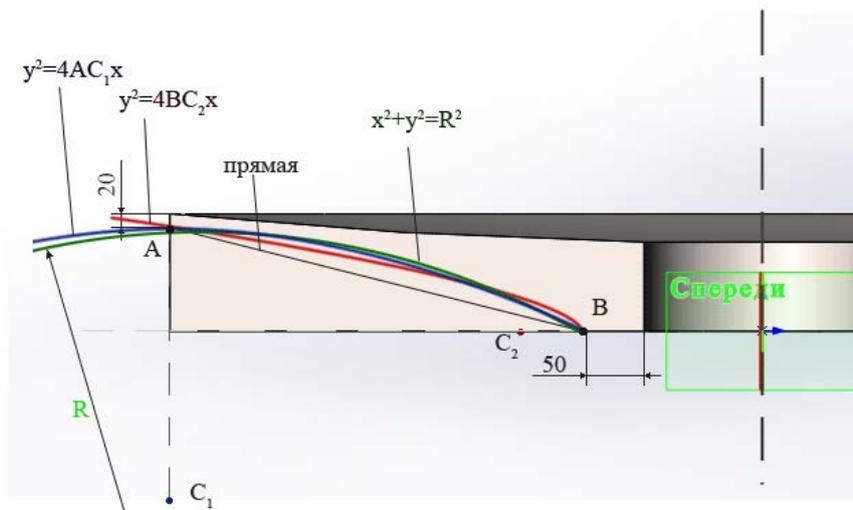


Рис. 2. Различные варианты формообразующих контуров: прямая, окружность, параболы

В зеркалах контурного сечения с тыльной стороны снимается слой материала в определенных местах, образуя в сечении контур.

Исходная заготовка зеркала была диаметром 1 м со сферической вогнутой рабочей поверхностью. Радиус кривизны поверхности – 5 м. Центральное экранирование зеркала 20%. Материал – титан.

Исследования проводились в программном комплексе САПР «Solid Works», так как он предоставляет возможности симуляции и анализа линейных и нелинейных нагрузок.

Таблица 1. Зависимость параметров зеркала от формообразующего контура

Контур	Масса, кг	Деформация, мкм	Напряжение, Н/м <sup>2</sup>
Заготовка	478,8	1,112	552 077
Прямая AB	226,7	0,709	251 083
Окружность R=536,9	148,9	1,341	149 331
Парабола $y^2=4ACx$	173	0,938	181 485
Парабола $y^2=4BCx$	163	12,151	1 706 601

Рассматривался только вариант нахождения зеркала в зените, т.е. угол между его осью и направлением приложения силы тяжести составлял 0°. Такое расположение зеркала будет давать максимальные деформации.

Также были рассмотрены различные варианты закрепления – за край, за центр, кольцевая опора и опора на несколько точек. Примеры полученных эпюр деформации и напряжения зеркала (рис. 3).

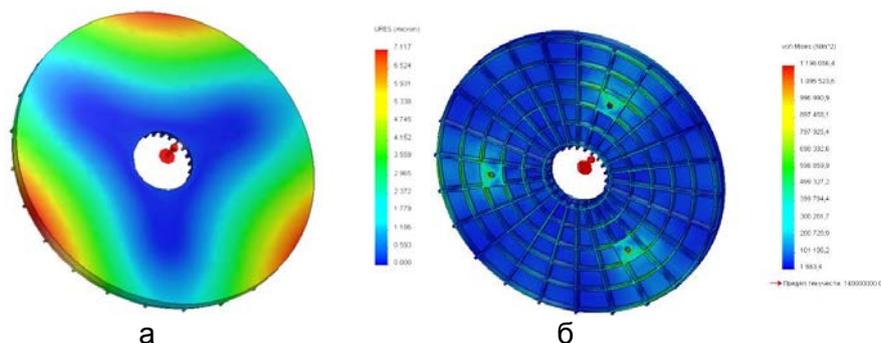


Рис. 3. Эпюры напряжения и деформации реберной конструкции, закрепленной на три точки

Результаты исследований были собраны в единую таблицу. Жирным шрифтом выделены наиболее благоприятные значения напряжений и деформаций.

Таблица 2. Результаты исследований

Конструкция облегчения	Масса, кг	Облегчение	Способ крепления	Макс. деформации, мкм	Макс. напряжения, Н/м <sup>2</sup>
1. Без облегчения	131,65	0%	Крепление за край	2,424 (центр)	<b>167 544</b>
			Крепление за центр	18,281 (край)	1 464 842
			Кольцевая опора	1,529 (край)	890 873
			Крепление на 3 точки	7,054 (край)	6 721 737
			Крепление на 6 точек	<b>2,854 (край)</b>	6 298 532
2. Отверстия	65,66	50%	Крепление за край	<b>3,156 (центр)</b>	<b>398 751</b>
			Крепление за центр	34,38 (край)	4 119 850
			Кольцевая опора	3,825 (край)	632 855
3. Ребра	91,98	30%	Крепление за край	2,986 (центр)	<b>334 191</b>
			Крепление за центр	29,163 (край)	2 731 226
			Кольцевая опора	<b>1,476 (край)</b>	882 844
			Крепления на 3 точки	7,664 (край)	1 007 063
			Крепление на 6 точек	1,854 (край)	772 364
4. Одно-арочный	28,89	78%	Крепление за центр	<b>22,485 (край)</b>	<b>385 251</b>
5. Двух-арочный	63,19	54%	Кольцевая опора	<b>0,96 (край)</b>	<b>57 731</b>
			Крепления на 3 точки	6,334 (край)	557 889
			Крепление на 6 точек	1,924 (край)	205 689
6. Двух-арочный (сфера)	58,12	56%	Кольцевая опора	<b>1,345 (край)</b>	<b>78 977</b>
7. Двух-арочный (ребра)	50,95	61%	Крепление на 6 точек	<b>1,803</b>	<b>558 901</b>
8. Двух-арочный (отверстия)	54,11	59%	Крепление на 6 точек	<b>1,635</b>	<b>356 519</b>

Сортировка по типу крепления позволяет увидеть, как различные способы облегчения влияют на итоговую массу и деформации зеркала.

Таблица 3. Сортировка по типу крепления

Способ крепления	Конструкция облегчения	Масса, кг	Макс. деформации, мкм	Макс. напряжения, Н/м <sup>2</sup>
Крепление за край	Без облегчения	131,65	<b>2,424</b>	<b>167 544</b>
	Отверстия	<b>65,66</b>	3,156	398 751
	Ребра	91,98	2,986	334,191
Крепление за центр	Без облегчения	131,65	<b>18,281</b>	1 464 842
	Отверстия	65,66	34,38	4 119 850
	Ребра	91,98	29,163	2 731 226
	Одноарочный	<b>28,89</b>	22,485	<b>385 251</b>
Кольцевая опора	Без облегчения	131,65	1,529	890 873
	Отверстия	65,66	3,825	632 855
	Ребра	91,98	1,476	882 844
	Двухарочный	63,19	<b>0,96</b>	<b>57 731</b>
	Двухарочный (сфера)	<b>58,12</b>	1,345	78 977
Крепление на 3 точки	Без облегчения	131,65	7,054	6 721 737
	Ребра	91,98	7,664	1 007 063
	Двухарочный	<b>63,19</b>	<b>6,334</b>	<b>557 889</b>
Крепление на 6 точек	Без облегчения	131,65	2,854	6 298 532
	Ребра	91,98	1,854	772,364
	Двухарочный	63,19	<b>1,503</b>	376 645
	Двухарочный (сфера)	58,12	2,942	<b>137 895</b>
	Двухарочный (ребра)	<b>50,95</b>	1,803	558 901
	Двухарочный (отверстия)	54,11	1,635	356 519

Эти исследования и их развитие могут послужить основой для рекомендаций конструктору при принятии решения о конструкции облегчения зеркала, о вариантах крепления, соотнося их с возможными напряжениями и деформациями, прогнозируемыми для данного случая.

Полученные в таблицах данные несут сравнительную информацию, показывая, какой из вариантов предпочтительнее и каким следует воспользоваться для дальнейшего исследования конкретного варианта зеркала.

### Литература

1. Абдулкадыров М., Белоусов С., Игнатов А. Изготовление крупногабаритной оптики наземного и космического базирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lzos.ru/content/view/223/5/>, своб.
2. Крыжановский И.И., Никитин С.М. Основы производства оптических металлостеклянных зеркал // Труды ЛИТМО. Приборы и методы высокоскоростной съемки. – 1977. – Вып. 88.
3. Савицкий А.М., Соколов И.М. Вопросы конструирования облегченных главных зеркал космических телескопов // Оптический журнал. – 2009. – № 10. – С. 94–98.
4. Маламед Е.Р., Петров Ю.Н., Соколов И.М. Конструкции главных зеркал космических телескопов // Оптический журнал. – 2002. – № 9. – С. 26–30.
5. Vukobratovich D. Lightweight Mirror Design. Optomechanical Engineering Handbook, 1999.
6. Yoder P.R. Mounting optics in optical instruments, 2008. – 782 p.

7. Максutow Д.Д. Изготовление и исследование астрономической оптики. – М.: Наука, 1984. – 272 с.
8. Максutow Д.Д. Астрономическая оптика. – М.: Наука, 1979. – 395 с.

**Абушкевич Вячеслав Борисович**

Год рождения: 1993

Факультет точной механики и технологий, кафедра инженерной и компьютерной графики, группа № 4645

Специальность: 050501 – Профессиональное обучение

e-mail: flagrox@gmail.com

**Лавров Алексей Валерьевич**

Год рождения: 1986

Факультет точной механики и технологий, кафедра инженерной и компьютерной графики, старший преподаватель

Специальность: 05.13.06 – Автоматизация и управление

технологическими процессами и производствами

e-mail: alelavrov@live.ru

УДК 004.4'232, УДК 372.862

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЕМОВ LIVE PROGRAMMING ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ  
ТЕХНОЛОГИЯМ HTML, JAVASCRIPT И CSS****В.Б. Абушкевич, А.В. Лавров****Научный руководитель – ст. преподаватель А.В. Лавров**

В работе рассматривалась возможность применения принципов Live Programming в обучении технологиям HTML, JavaScript и CSS. Эти принципы позволяют сделать процесс обучения программированию более наглядным и, соответственно, более эффективным. Идея использования принципов Live Programming в образовании достаточно новая, но она уже набрала большой интерес в сообществе программистов [3]. В последние годы начали появляться обучающие курсы по web-технологиям, использующие данные принципы. Большинство из них являются либо англоязычными, либо охватывают только базовый материал по работе с HTML и CSS. Результатом данной работы стал прототип обучающего курса по CSS3 с интерактивными примерами.

**Введение.** В настоящее время дистанционное обучение все чаще используется в учебном процессе. Оно расширяет возможности изучения материала, позволяет учащемуся самостоятельно разобраться в теме, не ограничивая его формальными временными рамками. Принципы Live Programming, применимо к обучению людей программированию, позволяют сделать обучающий курс более наглядным и доступным для понимания. В общем случае Live Programming – это принцип интерактивности в работе с кодом: программист видит результат выполнения программы в момент ее написания. При этом любые модификации кода влияют на результат выполнения программы в реальном времени [1, 2].

Сама идея Live Programming возникла с появлением первых вычислительных систем, таких как лисп-машины, Hypercard, языки программирования Logo и Smalltalk в 70–80-х годах прошлого века. Все эти системы объединяет их интерактивность: пользователь

получает обратную связь на любые изменения почти мгновенно [3].

1. Live Programming в учебных целях. Чем же может помочь Live Programming в обучении программированию? В первую очередь – интерактивностью и наглядностью. Интерактивность и наглядность процесса кодирования существенно упрощают процесс обучения, так как делают более доступным для понимания то, как работает программа.

С развитием программных средств появилась возможность использовать принципы Live Programming в веб-приложениях. Стали распространены онлайн-редакторы HTML, CSS и JavaScript-кода, такие как JSFiddle, CodePen, CSSDesk, Dabblet и др. Большинство из них имеют возможность показывать результат выполнения кода в режиме реального времени.

В качестве примера применения принципов Live Programming в обучении программированию можно привести курс по программированию на сайте khanacademy.org, посвященный рисованию и анимации с помощью технологии JavaScript и библиотеки ProcessingJS, основанной на HTML5 Canvas [4].

2. Интерактивный учебный курс по CSS3. Идеи Live Programming и удачные примеры его использования в web стали отправной точкой для разработки курса по CSS3, инициированной на кафедре ИКГ Университета ИТМО. CSS3 является относительно новой технологией, стандартизация и внедрение которой в браузеры пока не завершены. Тем не менее, на момент начала работы над интерактивным курсом многие возможности CSS3 уже поддерживались свежими версиями браузеров. Эта технология позволяет легко и быстро добавлять на HTML-страницы настраиваемые визуальные эффекты, для реализации которых ранее требовалось использовать специальные программы (например, Photoshop), скрипты или плагины (JavaScript, Flash и т.п.) Овладение технологией CSS3 дает веб-разработчику конкурентные преимущества, в связи с чем создание обучающего средства по ней является актуальным.

Авторами была поставлена цель создания обучающего курса, состоящего из набора тем, содержащих информацию о различных свойствах CSS3, и набора интерактивных примеров к каждой теме. Основой всей работы являлась реализация редактора CSS с автоматической визуализацией результата по мере изменения исходного кода. Также подразумевалось наличие подсветки синтаксиса и нумерации строк исходного кода.

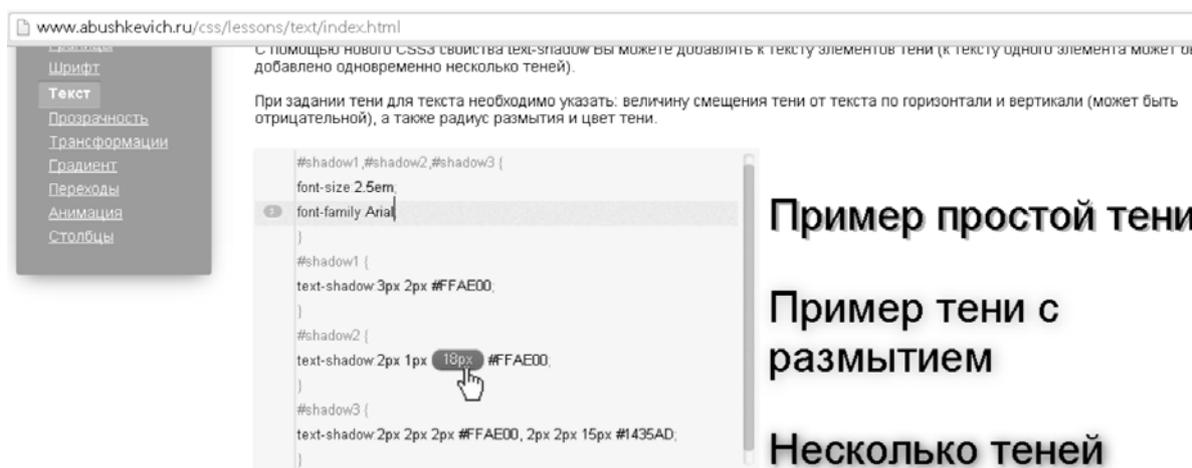


Рисунок. Фрагмент интерактивного курса. При наведении курсора на значение, его можно изменять, зажав кнопку мыши и двигая курсор

В реализованном проекте (рисунок) можно наблюдать навигационную панель слева, с помощью которой можно выбрать нужную тему. Справа от нее материал по курсу, в котором имеются области с CSS-кодом и результатом. Область кода имеет полосу прокрутки, номер строки, на котором стоит курсор ввода, синтаксис имеет подсветку. При наведении курсора мыши на какое-либо значение в коде, оно превращается в кнопку, и если зажать левую кнопку мыши и вести курсор вверх или вниз, то значение будет либо увеличиваться, либо

уменьшаться. При этом результат обновляется автоматически и в реальном времени.

**Заключение.** В результате был разработан прототип обучающего курса по CSS3 с интерактивными примерами (<http://www.abushkevich.ru/css>). Данная разработка предлагает возможность детально освоить принципы работы CSS3. Встроенный в курс редактор кода позволяет взаимодействовать со значениями CSS-свойств посредством мыши с обновлением результата в реальном времени. Это, несомненно, улучшит качество восприятия материала и уменьшит время обучения, так как взаимодействовать с кодом посредством мыши намного быстрее, чем посредством клавиатуры.

Таким образом, была показана возможность использования принципов Live Programming в обучении web-технологиям. Разработанный курс в дальнейшем может быть расширен для использования в обучении технологиям HTML5 и JavaScript.

### Литература

1. Tanimoto S.L. A Perspective on the Evolution of Live Programming // Proceeding of the LIVE 2013, San Francisco, CA, USA. – 2013.
2. Burckhardt S., Fahndrich M., Halleux P., McDirmid S., Moskal M., Tillmann N., Kato J. It's Alive! Continuous Feedback in UI Programming. PLDI'13, Seattle, WA, USA. – 2013.
3. A History of Live Programming // Live Prog Blog. – 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://liveprogramming.github.io/liveblog/2013/01/a-history-of-live-programming>, своб.
4. Intro to Coloring | Coloring | Khan Academy [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.khanacademy.org/cs/programming>, своб.



**Агинская Елена Эдуардовна**

Год рождения: 1967

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра управления и права, группа № 6407

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: [elenaginskaya@mail.ru](mailto:elenaginskaya@mail.ru)

**УДК 159.928.2**

## ОДАРЕННОСТЬ И ТАЛАНТ

**Е.Э. Агинская**

**Научный руководитель – к.психол.н., доцент Е.А. Карпова**

Является ли деятельность условием проявления способностей, одаренности и таланта личности?

Природа человеческой одаренности вызывает достаточно бурные споры среди ученых. Является ли одаренность врожденной или формируется прижизненно? Нужно ли родиться музыкантом, или талант, как следует из известного высказывания, – это 1% способностей и 99% кропотливого труда?

Предпосылкой для развития способностей служат врожденные задатки.

Под задатками понимают анатомо-физиологические особенности нервной системы, составляющие природную основу развития способностей. Однако способности не определяются биологически унаследованными свойствами. Мозг включает в себе лишь способность к их формированию. То, как будут развиваться способности, зависит:

- от качества наличных знаний и умений, от степени их объединения в единое целое;
- от природных задатков человека, качества врожденных нервных механизмов элементарной психической деятельности;
- от большей или меньшей «тренированности» самих мозговых структур, участвующих в осуществлении познавательных и психомоторных процессов.

По С.Л. Рубинштейну, «способности – это сложное, синтетическое образование, включающее в себя целый ряд данных, без которых человек не был бы способен к какой-либо конкретной деятельности, и свойств, которые лишь в процессе определенным образом организованной деятельности вырабатываются». Способность – это базовое свойство личности, являющееся условием успешного выполнения определенной деятельности. Способности к нескольким видам деятельности присущи абсолютному большинству людей.

Одаренность связана с развитием способностей, но одновременно с этим независима от них. Б.М. Теплов определил одаренность как «качественно-своеобразное сочетание способностей», от которого зависит возможность достижения большего или меньшего успеха в выполнении той или другой деятельности. Одаренность обеспечивает не успех в какой-либо деятельности, а только возможность достижения этого успеха. Другими словами для успешного выполнения деятельности человеку необходимо обладать определенными знаниями, умениями или навыками. Одаренность может быть специальной – т.е. применимой к одному виду деятельности, и общей – к разным видам деятельности. Часто общая одаренность сочетается со специальной. К признакам, которые говорят об одаренности, относят раннее развитие способностей или более выраженное по сравнению с другими членами этой же социальной группы.

Одаренность проявляется лишь через свое соотношение с условиями, в которых происходит конкретная деятельность человека. Оно выражает внутренние данные и возможности человека, т.е. внутренние психологические условия деятельности в их соотношении с требованиями, которые ставит эта деятельность. Выделены следующие типы одаренности:

- интеллектуальная;
- академическая;
- художественная;
- креативность;
- лидерская (или социальная) одаренность;
- спортивная (психомоторная) одаренность.

Для динамики одаренности существенное значение имеет оптимальность уровня требований, выдвигаемых в ходе деятельности человека, например, требований, которые ставит ученику учебная программа. Чтобы стимулировать развитие, эти требования должны быть достаточно высокими.

О наличии таланта судят по высокому развитию способностей, прежде всего специальных, а также по результатам деятельности человека, которые должны отличаться принципиальной новизной, оригинальностью подхода. Талант человека обычно направляется ярко выраженной потребностью в творчестве и отражает общественные запросы.

Талант раскрывается постепенно, с приобретением определенных навыков или опыта. Современные ученые выделяют определенные типы таланта, которыми обладают люди в той или иной степени. В начале 1980-х годов Говард Гарднер написал книгу «Рамки ума». В этой книге он определил восемь типов таланта, интеллекта:

- вербально-лингвистический (отвечает за способность писать, читать и присущ журналистам, писателям и юристам);
- цифровой (характерен для математиков, программистов);
- слуховой (музыканты, лингвисты, языковеды);
- пространственный (присущ дизайнерам и художникам);

- физический (им наделены спортсмены и танцоры, эти люди легче обучаются на практике);
- личностный (его также называют эмоциональным; отвечает за то, что человек говорит сам себе);
- межличностный (люди с этим талантом часто становятся политиками, ораторами, торговцами, актерами);
- талант окружающей среды (этим талантом бывают наделены дрессировщики, земледельцы).

Талант может проявиться во всех сферах человеческого труда: в организаторской и педагогической деятельности, в науке, технике, в различных видах производства. Для развития таланта большое значение имеют трудолюбие и настойчивость. Для талантливых людей характерна потребность в занятии определенным видом деятельности, которая порой проявляется в страсти к выбранному делу.

Среди ученых распространено мнение, что способности биологически обусловлены и их проявление целиком зависит от унаследованного генетического фонда. Обучение и воспитание, считают ученые, стоящие на этой позиции, может лишь ускорить процесс проявления способностей, но и без педагогического воздействия они обязательно проявятся. Другие же считают, что одаренность, талант, гениальность могут проявиться в связи с совокупностью ряда совпадающих моментов: генетической предрасположенности к определенному виду деятельности, наличия определенных случайных или специальных условий именно в сензитивный для этой способности период, кропотливой и долгой в дальнейшем работой в русле этой деятельности.

Одаренным и талантливым называют человека, который достиг значительных успехов в той или иной области деятельности, и этому способствовали не только творческие, интеллектуальные, эмоциональные, физические способности, но и целеустремленность, и трудолюбие.

### **Литература**

1. Гарднер Г. Рамки ума. – М.: Наука, 1980. – 250 с.
2. Маклаков А.Г. Общая психология: учеб. пособие. – СПб: Питер, 2001. – 592 с.
3. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии: учеб. пособие. – СПб: Питер Ком, 1999. – 720 с.
4. Теплов Б.М. Способности и одаренность: Психология индивидуальных различий. – М.: Изд-во Московского университета, 1982. – 404 с.
5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2004/044.html>, своб.



**Адгезалова Лала Мирзаевна**

Год рождения: 1985

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра предпринимательства и коммерческой  
деятельности, группа № 5403

Направление подготовки: 221400 – Управление качеством  
e-mail: 2806lala@gmail.com

**УДК 658.64**

## **АСПЕКТЫ ДИСТРИБЬЮТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ООО «НЕВА СПБ»**

**Л.М. Адгезалова**

**Научный руководитель – к.э.н., доцент Д.В. Удалова**

Работа выполнена в рамках научно-исследовательской деятельности по выполнению хоздоговорных и госбюджетных НИР.

Совместная цель производителя и дистрибьютора – это как можно больше заработать на продаже конечного продукта, но между ними всегда существуют противоречия. Дистрибьютор более зависим от производителя, потому что, как правило, не имеет собственных торговых марок. А производитель же заинтересован в дистрибьюторе только для наличия стабильных каналов сбыта. Функции, возлагаемые на дистрибьюторские компании, остаются неизменными вне зависимости от рынка и категории продукции. Основные функции дистрибьюторов приведены на примере компании ООО «НЕВА СПБ», которая занимается продажей продуктов питания и имеет лидирующие позиции в дистрибуции продуктов питания российских и мировых производителей уже более 10 лет [1]:

- продажа продукции;
- коммуникации с потребителями на рынке;
- транспортировка и складирование;
- финансирование по обеспечению функционирования канала сбыта;
- продвижение брендов производителя.

Но и производитель имеет ряд обязанностей по отношению к дистрибьютору:

- скидки;
- бесплатная доставка;
- презентации новых продуктов;
- предоставление рекламных материалов;
- проведение акций [2].

Как мы видим, и на производителей и на дистрибьюторов ложится довольно большой объем работы. Но справедливости ради надо отметить, что обязанностей на дистрибьюторе все-таки больше. В большинстве случаев мы сталкиваемся с тем, что производитель редко бывает доволен работой дистрибьютора. И в связи с этим всяческими способами пытается контролировать и регулировать дистрибьютора.

Согласно ряду исследований деятельность потребителей подразделяется на следующие сегменты: приобретение пищевых продуктов; приобретение прочих товаров и услуг; общественное питание; досуг/отдых/развлечения; путешествие и остановка в гостиницах; образование; работа.

Выяснив характеристики сегментов рынка, можно определить требования к системе дистрибуции. Главной задачей хорошо организованной системы дистрибуции является

наличие и доступность продукта. Можно достичь «идеальной» дистрибуции, если следовать некоторым принципам: наличие и доступность продукта; приемлемость цены на продукт; презентация продукта (чтобы потребитель обращал внимание именно на этот продукт, например, рекламная компания). Для этого рынок сегментируется по каналам распределения, далее идут действия, направленные на создание спроса, а затем и его удовлетворение.

Классическое определение дистрибуции – это канал распределения товаров до конечного потребителя [3]. Под каналом распределения понимается совокупность всех звеньев в цепи, участвующих в перемещении и распределении товара до покупателя. Каналы распределения имеют следующие параметры:

0-й уровень: производитель – потребитель;

1-й уровень: производитель – розничный посредник – потребитель;

2-й уровень: производитель – оптовый посредник – розничный посредник – потребитель;

3-й уровень: производитель – оптовый посредник – мелкооптовый посредник – розничный посредник – потребитель [3].

Компания «НЕВА СПб» имеет каналы распределения 1-го, 2-го и 3-го уровней.

Дистрибуцию можно классифицировать:

– по длине каналов: длинная (многоуровневые каналы распределения); короткая (как правило, с одним посредником) [4];

– по взаимодействию с покупателем: прямая (непосредственная продажа покупателю); непрякая (перепродажа другим посредникам);

– по географическому признаку: местная (в рамках города и области); региональная (в рамках региона); национальная (в рамках страны); транснациональная (например, в рамках стран СНГ) [5].

ООО «НЕВА СПб» имеет многоуровневые каналы распределения, не прямое взаимодействие с покупателем. По географическому признаку имеет охват в рамках города, области и региона. Компания следит за наличием и доступностью поставляемой ею продукции на всех торговых уровнях. Ведет гибкую ценовую политику, что позволяет успешно конкурировать на рынке. И также всегда участвует в рекламных акциях, дегустациях и маркетинговых мероприятиях.

Таким образом, компания ООО «НЕВА СПб» в своей дистрибуторской деятельности имеет успех, потому что реагирует быстро, действует оперативно, всегда ведет открытый диалог с производителем и потребителем, а также следует принципам ведения дистрибуторской деятельности.

В любом случае на данный момент, сколько бы споров не существовало о необходимости дистрибуторов, пока ни одному производителю не удавалось обходиться без них. В связи с этим необходим компромисс между производителем и дистрибутором. Таким образом важнейшим аспектом становится партнерство, которое обусловлено пониманием обеих сторон необходимости долгосрочного и взаимовыгодного сотрудничества.

### Литература

1. Нева – Главная [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://td-neva.ru>, своб.
2. BSC: ERP – пищевая, легкая промышленность, дистрибуция, сервисное обслуживание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bsc-consulting.ru>, своб.
3. Википедия, свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/>, своб.
4. Межрегиональное сбытовое бюро [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sale-buro.ru>, своб.
5. Записки маркетолога. Сайт маркетинг директора [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.marketch.ru>, своб.



**Алексеев Василий Сергеевич**

Год рождения: 1989

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономики промышленности и организации производства, группа № и6557

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: vas210@mail.ru

**УДК 338.2**

**УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В МАЛОМ БИЗНЕСЕ**

**В.С. Алексеев**

**Научный руководитель – д.э.н., профессор М.А. Макаrenchенко**

Эволюция инновационной деятельности привела к повышению роли малого бизнеса. Эта тенденция обусловлена, прежде всего, переходом к нелинейным моделям инновационного процесса и протекает на фоне общего развития информационных технологий и глобализации мирового экономического пространства.

Сегодня малые фирмы получили доступ к финансовым ресурсам через различные венчурные фонды. Частные инвесторы, также более охотно вкладывают средства в рискованные инновационные проекты, надеясь на высокую норму прибыли. Все больше опытных, квалифицированных специалистов предпочитают проектную работу – постоянному труду в крупной фирме. При этом у небольших компаний появилась возможность «подписывать» таких дорогостоящих сотрудников на собственные проекты, предлагая различные пакеты предложений. Одним из главных факторов роста значимости небольших фирм в инновационной деятельности стало увеличение доступности образования. Сейчас во всех развитых и развивающихся странах, помимо общего начального образования, для большинства граждан доступны высшее, специальное или какое-либо дополнительное образование. Но главную возможность для успешной реализации инноваций малые компании получили с преобразованием инновационного процесса в открытую нелинейную систему [1]. Теперь, за счет своей гибкости и нелинейности инновационного процесса, небольшие компании могут интегрировать инновационный процесс со своей организационной структурой. А за счет открытости инновационной системы – могут получить доступ к необходимой информации. Например, компания может купить или иным, законным способом, получить результаты прикладных исследований на рынке, вместо того чтобы организовывать собственный исследовательский отдел. Она также может продать еще не реализованную инновацию в виде полезной информации и/или практических разработок и образцов. Таким образом, понижаются входные барьеры в область инновационной деятельности, и упрощается выход из подобных проектов с наименьшими потерями. Большое распространение получили бизнес-инкубаторы и другие площадки, помогающие реализовывать стартапы и ставшие центрами трансфера технологий.

В итоге, малые компании либо получили, либо расширили доступ практически ко всем необходимым ресурсам: финансовым, трудовым, технологиям, идеям, а так же заручились государственной поддержкой [2]. У мелких фирм есть все, для того чтобы быть «крупными» игроками в инновационной сфере [3]. Организации, которые понимают, что инновации – возможность не только выжить на стремительно изменяющемся рынке, но и вырваться вперед, серьезно укрепив свою конкурентоспособность, должны эффективно решать следующие задачи: четкая постановка целей; повышение эффективности обратных связей; выявление и эффективное использование конкурентных преимуществ. Для организаций,

которые видят представленные выше, и другие возможности реализации инновационной деятельности, и которые готовы их использовать, эти задачи становятся первоочередными.

Четкая постановка целей позволяет организации выявить соответствие между текущим состоянием и желаемым, и сфокусироваться на предстоящих задачах. Зачастую менеджеры в малом бизнесе пренебрегают долгосрочным планированием, объясняя это отсутствием времени или сложностью текущего планирования. Такие управляющие рассматривают инновации как роскошь, которую малые компании не могут себе позволить. Их главной целью является поддержание текущего бизнеса, а не ориентация на предстоящие задачи. При этом выживание таких мелких фирм нередко основывается на быстро изменяемых или вовсе неизвестных факторах. Рынки постоянно видоизменяются, клиенты ищут более выгодные предложения. Новые технологии позволяют повсюду предлагать последние продукты. Даже демографическая обстановка изменяется быстрее чем раньше, и целевая группа компании может очень скоро отказаться от ее продуктов. Малым компаниям необходимо уделять инновациям столько же внимания, как и крупным, если даже не больше. Используя возможности, которые доступны благодаря небольшому размеру, организации сразу получают преимущества перед более крупными игроками. Малые компании потенциально имеют быстрые обратные связи с клиентами. При этом, структура таких компаний, как правило, весьма гибкая и адаптивная. Это позволяет быстрее крупных конкурентов сосредоточить инновационные усилия в направлении заинтересованности клиентов и, по крайней мере, какое-то время находиться на вершине тренда. В небольших компаниях гораздо проще сформировать инновационную организационную культуру. Почти всегда формальный и неформальный лидер – это одно лицо, его личные цели увязаны с целями организации, а значит, этот человек заинтересован в постоянном внедрении инноваций. Менеджерам малых компаний несложно создать команду единомышленников и людей, восприимчивых к инновациям. Эффект синергии в грамотно сформированной команде будет намного выше. При этом для непосредственной реализации инновационных проектов могут, как уже было сказано, приглашаться эксперты-специалисты, обладающие необходимыми знаниями и опытом. Конечно, существует риск кражи информации, с последующим использованием конкурентами, однако все же не следует опасаться открытости инновационного процесса. Одним из главных преимуществ открытого инновационного процесса является скорость его реализации. А значит, использующая его компания, сможет первой представить свой уникальный продукт потребителям. Опять же первой, сможет вновь получить информацию через обратные связи и, проанализировав, грамотно на нее среагировать. Одной из важнейших задач и потенциальным преимуществом для малого бизнеса является повышение эффективности обратных связей. Успешные компании изучают, как потребители используют их продукты. В случае если продукт не всегда используется по назначению, это означает, что перед организацией открываются новые инновационные возможности производства и сбыта. Потребитель – это источник прибыли для организации и то, насколько он удовлетворен продуктами компании, определяет ее успех и положение на рынке. Инновации для небольших фирм – это не какой-то конечный продукт, а способ осуществления своей хозяйственной деятельности. Инновации необходимы для успеха компании. Это утверждение актуально для большинства отраслей и рынков. Решение представленных выше задач позволит малому бизнесу реализовывать свои инновационные проекты и эффективно управлять инновационной деятельностью в целом. Любой крупный бизнес начинается с малого, любой успешный – с инновации.

### Литература

1. Rothwell R. Towards the Fifth-generation Innovation Process // International Marketing Review. – 1994. – V. 11. – № 1. – P. 7–31.

2. Государственная финансовая программа поддержки малого и среднего предпринимательства. Федеральный портал МиСП [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://smb.gov.ru>, своб.
3. Drew C. Marshall. How to breed big innovation inside a small business // The Washington Post. – 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.washingtonpost.com/blogs/on-small-business/post/how-to-breed-big-innovation-inside-a-small-business/2013/03/26/b1a8953e-962a-11e2-9e23-09dce87f75a1\\_blog.html](http://www.washingtonpost.com/blogs/on-small-business/post/how-to-breed-big-innovation-inside-a-small-business/2013/03/26/b1a8953e-962a-11e2-9e23-09dce87f75a1_blog.html), своб.



**Андреев Алексей Андреевич**

Год рождения: 1990

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа  
№ 6312 Направление подготовки: 200400 – Оптико-электронные  
приборы  
и системы безопасности  
e-mail: [mumbles@gcpsite.su](mailto:mumbles@gcpsite.su)

#### **УДК 681.78**

### **РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СПЕКТРАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЛНОГО СВЕТОВОГО ПОТОКА СВЕТОДИОДОВ**

**А.А. Андреев, В.П. Хребтова**

**Научный руководитель – д.т.н., профессор Г.Г. Ишанин**

В настоящее время светодиодная продукция все более широко используется в повседневной жизни. Объясняется это рядом неоспоримых преимуществ:

- «экологичность» (отсутствие ртути);
- большой срок эксплуатации;
- эффективная и высокая световая отдача;
- компактность и удобство монтажа;
- широкий выбор оттенков;
- низкий нагрев;
- электрическая безопасность;
- хорошая совместимость с сенсорными микропроцессорными системами управления.

Светодиодная индустрия развивается во всем мире очень быстрыми темпами. Светодиоды становятся ярче, эффективнее, стабильнее и долговечнее. Также постоянно совершенствуются практически все производственные процессы и разрабатываются новые технологии. В связи с этим возникает необходимость контролировать параметры выпускаемой продукции. Осуществить это можно двумя способами – гониометрическим методом и методом «интегрирующей сферы».

Принцип действия гониометрического метода заключается в пошаговой фиксации измеряемых значений при его повороте на известный угол. Недостатками этого метода можно выделить большую погрешность при измерении спектральных характеристик, особенно у светодиодов с малым углом излучения, а так же дороговизну оборудования.

При использовании метода «интегрирующей сферы» световой поток, рассеиваемый внутренней стенкой шара, распределяется по ней совершенно равномерно, что позволяет не учитывать угол излучения светодиода. Так же к достоинствам этого метода можно отнести компактность установки и ее дешевизну.

На основе этого метода в ходе работы была построена установка для измерения полного светового потока светодиодов. В качестве приемника оптического излучения был

использован фотодиод с чувствительностью, приведенной к чувствительности человеческого глаза с помощью цветных фильтров. На данный момент фотодиод заменен на приемник излучения «спектрального» типа, представляющий собой прибор фирмы ТКА – «ТКА-ВД». Оптическая схема прибора приведена на рис. 1, где входное оптическое излучение, формируемое объективом 1, разлагается в спектр на вогнутой дифракционной решетке 2 и фокусируется на диодной линейке 3, с которой снимается сигнал для последующей обработки и вычисления измеряемых параметров.

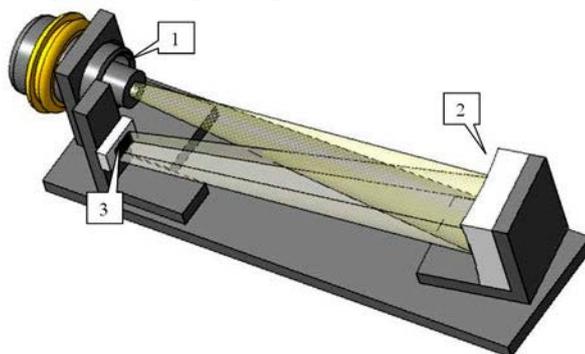


Рис. 1. Оптическая схема спектроколориметра «ТКА-ВД»

Принцип действия прибора заключается в измерении спектра излучения источников оптического излучения в видимой области (от 380 до 780 нм) с последующей математической обработкой результатов измерения с помощью микропроцессорного устройства. Это дает возможность отказаться от коррекции спектральной чувствительности фотоприемников цветными стеклами и тем самым свести к минимуму суммарную погрешность измерения. Также использование приемника такого типа позволяет помимо полного светового потока измерять и спектральное распределение светодиодов. Общий вид установки приведен на рис. 2, где 1 – интегрирующая сфера; 2 – спектроколориметр «ТКА-ВД»; 3 – входное отверстие для измеряемого источника.

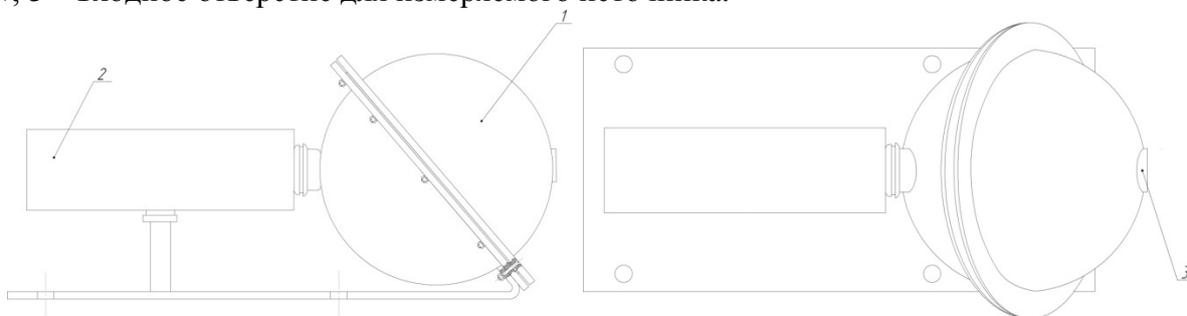


Рис. 2. Общий вид установки

Обработка данных, полученных на данной установке, производится с помощью программного обеспечения «Спектрофотометр», написанного в сотрудничестве с фирмой ТКА. Общий вид программы показан на рис. 3.

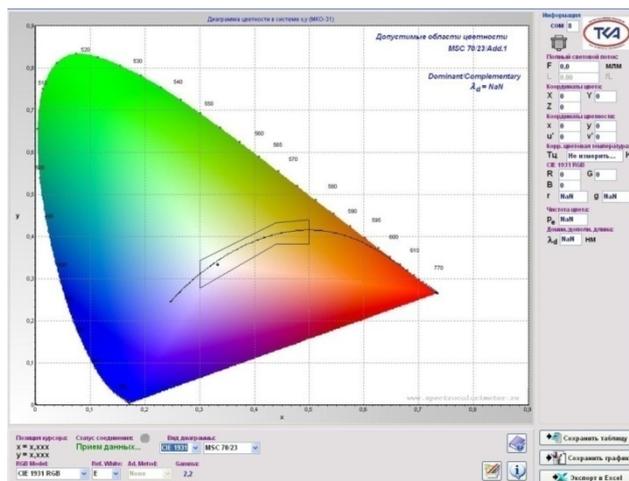


Рис. 3. Программное обеспечение «Спектрофотометр»

В настоящий момент работа над стендом подходит к концу и для внедрения его в учебный процесс составляется методическое указание по его использованию при выполнении лабораторной работы по курсу «Источники и приемники оптического излучения».

#### Литература

1. Ишанин Г.Г., Козлов В.В. Источники оптического излучения. – СПб: Политехника, 2009. – 415 с.
2. Ишанин Г.Г., Панков Э.Д., Челибанов В.П. Приемники излучения. Учебное пособие для вузов. – СПб: Папирус, 2003. – 527 с.
3. Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу ИиПОИ.
4. Круглов О.В. Разработка и исследование приборов для измерения оптических параметров и характеристик светодиодов. – Диссерт. на соискание уч. ст. канд. техн. наук.



#### Арефьев Роман Анатольевич

Год рождения: 1981

Факультет инфокоммуникационных технологий,  
кафедра программных систем, группа № 5957

Направление подготовки: 210700 – Инфокоммуникационные  
технологии и системы связи

e-mail: roman.master78@gmail.com

УДК 004.657

### ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ NOSQL ГРАФИЧЕСКИХ БАЗ ДАННЫХ ДЛЯ УСКОРЕНИЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В МНОГОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯХ

Р.А. Арефьев

Научный руководитель – к.т.н., доцент Н.А. Осипов

Работа выполнена в рамках инициативных и других работ творческого характера, содержащих решение проблем, не предусмотренных учебной деятельностью.

Одна из актуальных проблем нынешнего времени – это анализ «Больших Данных» (Big Data). Возможные способы ускорения обработки данных – применение облачных баз данных

(БД) с новыми возможностями и новыми языками запросов (NewSQL), а также применение так называемых NoSQL БД.

Двумерные таблицы БД с трудом обеспечивают поддержку, по крайней мере, двух самых насыщенных парадигм, применяемых при решении современных социально-ориентированных задач, в которых первостепенную роль играют связи (виды связей) и/или отношения между объектами. Первая парадигма – иерархичность (трехмерность) классов объектов и связей между ними, например, модель социума со связями разного масштаба, производственные процессы, базы знаний и т.д.). Вторая парадигма – объектно-ориентированная природа данных в задачах и, как следствие, желание естественным образом сохранить ее в БД. Как показывает практика, 2D-базы не очень хорошо справляются с задачами хранения и поиска в древовидных и графоподобных структурах данных, это объясняется тяжеловесностью доступных алгоритмов. Например, для БД MySQL ниже приведена таблица времени исполнения на компьютере, оснащенном современным 4-ядерным процессором с 8GB RAM, запроса выдачи дерева друзей для 1000 пользователей при глубине ветвления до 5 [1].

Таблица. Временя исполнения действий на компьютере, оснащенном современным 4-ядерным процессором с 8GB RAM

Глубина ветвления	Время выполнения в секундах для 1000 пользователей	Кол-во записей
2	0,028	~900
3	0,213	~999
4	10,273	~999
5	92613,150	~999

Это одна из существенных причин медленной работы социальных сетей. При усложнении запроса и добавлении запроса сразу по нескольким разным классам отношений между объектами, например, выдать дерево всех друзей пользователей и их друзей и друзей их друзей и т.д., которые ходили в определенную школу и играют в определенную игру, поиск производить по уровню вложенности не более 5. Время выполнения запроса к 2D-базе при таком JOIN [4] запросе даже на незначительном, по понятиям социальных сетей, (5000 пользователей) количестве пользователей, составит часы, либо приведет к нестабильности работы базы.

При типе связей больше сотни и дереве БД глубиной в сотню уровней об осуществлении каких-либо сложных аналитических операций при таких объемах данных говорить невозможно, так как основная задача в этой ситуации – справиться со стандартными web-запросами.

Предлагается способ ускорения времени обработки запросов для описанных выше задач с помощью применения NoSQL БД OrientDB. Эта БД объединяет в себе черты как документо-ориентированной, так и графической БД. Документо-ориентированные NoSQL БД хранят коллекции пар ключ/значение, а внутри них рекурсивно коллекции коллекций. Как правило, для представления таких «документов» используются JSON-подобные, или XML-подобные структуры. В частности, OrientDB использует JSON и XML в оригинальном виде. Для обработки связей OrientDB имплементирует особенности графовых хранилищ (GraphDB). Важными достоинствами OrientDB являются [2, 3]:

1. объектная база по определению, что позволяет создавать различные типы данных, включая, например, абстрактные классы;
2. реализация NoSQL с поддержкой запросов SQL;
3. поддержка ACID (atomicity, consistency, isolation, durability) транзакций;
4. поддержка скриптовых языков на стороне клиента и сервера;

5. поддержка хранимых процедур, которые можно ваять на Javascript, Ruby, Scala, Java или Groovy. Процедуры могут вызывать друг друга, поддерживаются рекурсия, вызов через REST, автомаппинг параметров по имени и работа с объектами от плагинов;
6. работа с деревьями, включая расширения SQL-create vertex/edge и traverse;
7. эффективная поддержка multi-tenancy и partitioned данных вплоть до уровня одной записи и легко вытекающая отсюда возможность использовать security at record level (horizontal security);
8. скорость работы и отсутствие требований к гигабайтам свободной памяти как, к примеру, у БД Oracle и MS SQL;
9. база написана на JAVA, имеются адаптеры под другие языки и довольно подробно описан бинарный протокол. Есть коннекторы под PHP, NodeJS, .NET и есть возможность работы просто через REST.

Результатом данной работы стало исследование применения NoSQL графической БД на примере OrientDB для хранения данных в многопользовательском web-приложении (Internet-аукцион), требовательным к скорости обработки хранимой информации.

В результате выполнения промежуточной части научной работы были сформулированы перспективные цели, определены методы реализации, сделано пробное тестирование.

Для достижения перспективных целей работы необходимо решить следующие задачи:

1. разработка архитектуры web-приложения;
2. определение конфигурации БД OrientDB;
3. выбор IDE и ПО, которое будет использовано для написания клиентской и серверной части web-приложения;
4. разработка коннектора для связи с БД OrientDB;
5. с целью исследования скорости работы OrientDB планируется сделать две версии приложения (с СУБД MS SQL и NoSQL СУБД OrientDB).

Результаты использования данной работы будут использованы при проектировании высоконагруженного web-портала аукциона.

### **Литература**

1. Jonas Partner, Aleksa Vukotic, Nicki Watt, Neo4j in Action, MEAP Began: June 2012, Early access edition, Softbound print: March 2014 (est.). – 55 с.
2. Документация по разработке Баз Данных OrientDB [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.orienttechnologies.com/orientdb/>, своб.
3. Руководство пользователя по разработке OrientDB [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/orienttechnologies/orientdb/wiki/Tutorial:-Record-ID>, своб.
4. Уильям Р. Станек. Microsoft SQL Server 2008. Справочник администратора. – Изд-во: БХВ-Петербург, Русская Редакция. – 75 с.



**Афанасьева Анна Александровна**

Год рождения: 1982

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра управления и права, группа № 6407

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: Ostrosablina@mail.ru

**УДК 65.013**

**УПРАВЛЕНИЕ КОНФЛИКТАМИ В УСЛОВИЯХ АНТИКРИЗИСНОГО  
УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЕЙ. ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ  
В ГОСУДАРСТВЕННЫХ НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ**

**А.А. Афанасьева**

**Научный руководитель – к.ю.н., доцент М.Ф. Воронина**

Существование и развитие всякой организации связано с постоянным возникновением и разрешением противоречий в борьбе различных сил как внутри, так и вне ее. Иногда противоречия принимают настолько острый характер, что переходят в конфликт (термин конфликт произошел от англ. conflict или лат. conflictus – столкновение). Но, как и у многих понятий в психологии, у конфликта имеется множество толкований. Так, например, по Н.В. Гришиной конфликт – это проявление объективных или субъективных противоречий, выражающихся в противоборстве сторон. Это процесс, в котором две стороны активно ищут возможность помешать друг другу, достичь определенной цели, предотвратить удовлетворение интересов соперника или изменить его взгляды и социальные позиции [1]. Социальный конфликт по Л. Козеру – это «борьба за ценности и претензия на статус, власть и ресурсы, в ходе которой оппоненты нейтрализуют, наносят ущерб или устраняют своих соперников» [2].

Управление конфликтами является важной составной частью процесса регулирования социально-производственных отношений в организации. Это одно из условий антикризисного управления. Для того чтобы реализовать его на практике, необходимо: осознание вероятных предпосылок и причин возникновения конфликтных ситуаций; понимание механизма развития конфликта как процесса; умение применять в практике управления методы разрешения конфликтов.

Современный менеджмент признает, что даже в организациях с эффективным управлением некоторые конфликты не только возможны, но и желательны. Так при дискуссии, как одной из форм сотрудничества, руководители и подчиненные имеют возможность высказать свое мнение. В итоге дискуссия приводит к выработке взаимовыгодного и наиболее правильного решения. Подобное столкновение мнений тоже является конфликтом, но не разрушительным, а созидательным. Таким образом, конфликты можно разделить на: деструктивный (разрушительный) и конструктивный (созидательный), в зависимости от того, какие стороны (негативные или позитивные) преобладают в конкретных обстоятельствах конфликта.

Кроме того, конфликты по своей направленности делятся на: вертикальные, горизонтальные и смешанные. В вертикальных конфликтах участвуют лица, один из которых находится в подчинении у другого. В горизонтальных – участвуют лица, не находящиеся друг у друга в подчинении. В смешанных конфликтах представлены и вертикальные и горизонтальные составляющие. Наиболее распространенными видами межличностного конфликта являются конфликты, имеющие вертикальную составляющую – между руководителем и подчиненным. Ряд авторов указывает, что на конфликты «по вертикали»

приходится от 60 до 80% всех межличностных конфликтов в коллективах [3]. Возникновение «вертикальных» конфликтов, как правило, вызывается противоречиями, связанными с решением задач совместной деятельности. При этом участники «вертикальных» конфликтов в процессе противоборства широко применяют методы психологического давления, различного рода уловки в спорах, приемы дискредитации или снижения ранга оппонента.

Особенности возникновения конфликтов в любой управленческой системе, во многом зависят от характера деятельности организации и системы отношений. Таким образом, при рассмотрении проблемы управления конфликтами в условиях антикризисного управления в государственных научных организациях необходимо учитывать особенности и историю взаимоотношений государство–наука в СССР, а затем и в России. Большое значение, влияние на развитие и организацию научных структур имели политические установки нашего государства. В отличие от европейской науки, которая существует самостоятельно и независимо в основном за счет совмещения научной деятельности, коммерческой и преподавательской, российская наука родилась и выросла благодаря попечительству государства, на его средства, всецело зависела от него, им же регулировалась. На сегодняшний день финансирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ производится в большей степени все так же за счет бюджетных средств (в той или иной форме – субсидирование, софинансирование и т.д.). Таким образом, организационная структура управления научных организаций в России практически в 80% случаев соответствует структуре советского государственного НИИ.

Все государственные структуры устроены по принципу иерархической организации. В них обязательно существует весьма жесткий контроль качества деятельности, поведения и общения персонала. Всего этого весьма сложно и не всегда целесообразно требовать в научном коллективе, где коллектив состоит из «творцов» и «гениев», которые при этом должны работать не как ученые-одиночки, а как единый трудовой коллектив. И именно в таких коллективах особенно актуально встает вопрос максимизации количества конструктивных конфликтов и минимизации деструктивных. При совместной деятельности научных сотрудников и специалистов появляются дополнительные источники повышения эффективности научно-исследовательских работ, не сводимые к простой сумме усилий участников. Помогая друг другу, используя лучшие достижения отдельных участников, коллектив способен решать намного более сложные задачи, чем это сделали бы несколько разрозненно работающих ученых.

Успех в реализации принципов управления научным коллективом в значительной мере определяется подбором, расстановкой и воспитанием исполнителей, стилем руководства, сбалансированностью рабочих мест, моральными качествами руководителя и психологическим климатом в коллективе. Наличие конфликта может спровоцировать или углубить кризис. Вместе с тем кризис неизбежно создает почву для конфликтов. Поэтому задача управления конфликтами заключается в том, чтобы стимулировать позитивные его стороны и смягчать негативные с учетом характера деятельности организации и особенностей системы отношений.

### Литература

1. Ворожейкин И.Е., Кибанов А.Я., Захаров Д.К. Конфликтология. Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 224 с.
2. Емельянов С.М. Практикум по конфликтологии. – СПб: Питер, 2009. – 384 с.
3. Малюченко Г.Н. Развитие конструктивного поведения в конфликтных ситуациях у кадров государственной службы: дис. ... канд. психол. наук. – М., 1996. – 196 с.
4. Кован С.Е., Мокрова Л.П., Ряховская А.Н. Теория антикризисного управления предприятием: учебное пособие / Под ред. М.А. Федотовой, А.Н. Ряховской. – М.: КНОРУС, 2009. – С. 149–153.

5. Козер Л.А. Функции социального конфликта // Американская социологическая мысль. – 1996. – С. 542–556.
6. Анисимов С.А. Психологические аспекты стимулирования труда российских чиновников // Сколько платить российскому чиновнику? Материалы «круглого стола». – 2001. – С. 22–24.



**Базеева Александра Олеговна**

Год рождения: 1984

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра управления и права, группа № 6407

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: bazeyeva.a@mail.ru

**УДК 1.316.6**

**ВЛИЯНИЕ ГРУППОВОЙ СУПЕРВИЗИИ НА РАБОТУ КОНСУЛЬТАНТА**

**А.О. Базеева**

**Научный руководитель – к.психол.н., доцент Е.А. Карпова**

Работа посвящена изучению группы супервизии. Группы супервизии редко становятся объектом исследования. В России ведение и участие в группах супервизии не стало еще правилом для каждого практикующего консультанта и тренера, однако эта практика широко распространена и в Европе, и в США. Важность этих групп для становления, поддержки и развития консультанта не ставится под сомнение. Однако механизмы работы групп супервизии, обеспечивающее изменение понимания консультантом своей профессиональной ситуации не изучены.

Работа группы супервизии направлена на изменение представления консультанта о своей профессиональной ситуации – это делает анализ механизмов ее работы интересной научной задачей.

Существует очень мало исследований, посвященных супервизии как индивидуальной, так и групповой. Скорее всего, это связано с тем, что данный объект исследования очень сложен для диагностики и наблюдения, в основном исследования проводятся на одном супервизоре, или одной группе, или на профессиональном опыте супервизора. Кроме того, данный материал является труднодоступным, так как группы супервизии практически также закрыты, как и группы терапии, так как часто это может быть связано с поддержанием профессионального статуса и «имиджа» хорошего профессионала.

В основном, научные работы посвящены сбору и анализу мнения супервизоров и участников о самой работе групп, созданию универсального инструмента мониторинга работы групп супервизии. Нет исследований о том, как трансформируется видение профессиональной ситуации у консультантов, посещающих групповую супервизию. Практически не изучены механизмы и инструменты, которые используются в процессе супервизии. Каким образом группа работает с консультантом, как работает с его сопротивлением и психологическими защитами, каким образом формируется новая модель ситуации.

Что такое супервизия?

Супервизия – это форма обучения психологов, тренеров, коучей, имеющих опыт практической деятельности. Она заключается в анализе деятельности и обратной связи специалисту, проходящему супервизию. В результате прохождения супервизии у специалиста возникает целостное видение своей работы, причин возникающих трудностей,

осознание своих сильных и слабых сторон и путей дальнейшего профессионального развития.

Термин «супервизор» в переводе с латыни означает «смотреть поверх», первоначально этим словом обозначали мастера в группе ремесленников. Супервизия используется как один из методов повышения теоретической и практической квалификации различных специалистов.

Групповая супервизия – работа в группе коллег с супервизором, которая может проходить в трех форматах:

1. супервизия работы как разбор конкретного случая, представленного супервизируемым специалистом устно или с использованием аудио-видео материалов;
2. супервизия как демонстрация своей работы тренера, коуча или консультанта на супервизорской группе. На супервизию могут быть приглашены реальные клиенты или роль клиентов могут взять на себя участники супервизорской группы;
3. супервизия как участие в разборе работы другого специалиста на примере демонстрационного показа или представленного конкретного случая.

Проблемы в данной области возникают при высоком уровне эмоций, возникающих в работе, что может быть вызвано высокой эмпатией консультанта или влиянием взаимодействия с клиентами. Неприятие данных эмоциональных реакций приводит к снижению эффективности работы, а в дальнейшем может вызвать профессиональное выгорание.

Групповая супервизия обычно проходит по долгосрочному супервизорскому контракту с группой консультантов. Эта форма супервизии больше ориентирована на расширение арсенала концепций, подходов и тактик за счет работы всех участников группы. Стандартное количество консультантов на супервизии – 6–10 человек. Обычно на одной сессии выступает один консультант по заранее определенному графику, рассматривается один случай.

Существуют неоспоримые плюсы в групповой супервизии:

- возможность обучения техникам сразу большого количества консультантов;
- группа помогает создать безопасную атмосферу поддержки;
- большое поле мнений, которое позволяет рассмотреть ситуацию с разных сторон;
- группа позволяет супервизору использовать разнообразные техники и инструменты недоступные при индивидуальной супервизии;
- наличие разнообразных мнений позволяет супервизору и участникам оставаться объективными;
- наименее затратный вариант супервизии.

Недостатком является опасность влияния групповой динамики на работу группы, если супервизор не в состоянии справиться с ней и недостаток времени на каждого участника.

История исследований группового принятия решений берет свое начало с исследований влияния групповой дискуссии и решения на установки и поведение индивида («замораживающий» эффект) К. Левина, групповых ролей и процесса группового решения (Р. Бейлза), феномена сдвига к риску Дж. Стоунера и групповой поляризации С. Московичи (Л.Г. Почебут, И.А. Мейджис, 2010). В социальной психологии групповое принятие решений традиционно рассматривается в контексте особых групповых феноменов (поляризации, «группомыслия» и т.д.) и процессов, которые оказывают влияние на участников обсуждения.

Одним из самых важных эффектов можно назвать эффект поляризации. Можно предположить, что данный феномен помогает группе супервизии убедить консультанта, выносящего свой случай, в своей позиции, преодолеть его сопротивление за счет нормативного и информационного влияния.

Когда речь заходит о процессах группового принятия решения выделяются две тенденции в определении его этапов. Ряд исследователей не проводят различий в

содержании групповых и индивидуальных этапов решения, в то время как другие включают специфические компоненты, указывающие на групповой характер процесса.

За счет моделирования процесса групповой работы (представление об этапах групповой работы и их содержании) и данных первичного наблюдения возможно развитие и уточнение рабочей модели групповой супервизии. Групповые динамические роли привязаны к этапам и помогают группе на каждом из этапов создавать групповой когнитивный продукт (например, общее видение ситуации).

Члены супервизорских групп испытывают вполне осознанное идеальное желание добиться мастерства в своем ремесле с помощью взаимного сотрудничества. Однако параллельно существует и альтернативное групповое желание, основанное на общей бессознательной фантазии, и это желание противостоит сотрудничеству. Оно противостоит развитию и обучению, основанному на опыте, и настаивает на фантазиях об уклонении, зависимости или спасении в таких типичных оборонительных состояниях, описанных Бионом, как бегство, борьба, соединение в пары, а также скопление в массы по Хопперу (Норрег, 1997). Помня о прошедших переживаниях, члены супервизорских групп имеют определенные фантазии в отношении того, какие ситуации являются опасными и угрожающими. Например, практиканты открыто опасаются «благоговейной тишины» во время своих выступлений, и в то же время заявление коллеги-практиканта: «У меня есть такой же пациент», – вселяет бодрость и уверенность в себе. Тогда как индивиды живут в условиях постоянного внутреннего противостояния, в группах, парадоксальным образом, наблюдается тенденция к расхождению после появления ощущения близости. Члены группы выражают свое внутреннее противостояние, образуя подгруппы вокруг поляризованных архетипических конфигураций. Здесь они могут концентрироваться вокруг аспектов, связанных с задачами группы.

Внимательный супервизор сможет осознать свое собственное внутреннее противоречие, возникшее в процессе работы с группой. Он может полагаться на одного супервизируемого больше, чем на других, и тогда будет чувствовать неуверенность в случае его отсутствия. Сильное раздражение у супервизора может вызвать другой супервизируемый, который открыто противостоит его авторитету. С другой стороны, супервизор может зависеть от практикантов в случаях интервенций, особенно если они противостоят другим членам группы, поскольку это позволяет ему оставаться благожелательным и не критичным. Такие внутренние сигналы побуждают супервизора исследовать вероятность того, что сообщения, поступающие от группы, в том числе и невербальные, относятся не только к группе в целом, но и к процессу, происходящему в ней, и также к индивидуальной практике.

### Литература

1. Андреева Г.М. Социальная психология. – М.: Аспект Пресс, 2000. – 363 с.
2. Кулаков С.А. Практикум по супервизии в консультировании и психотерапии. – СПб: Речь, 2002. – 235 с.



**Базеева Александра Олеговна**

Год рождения: 1984

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра управления и права, группа № 6407

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: bazeyeva.a@mail.ru

УДК 1.316.6

**МЕДИАЦИЯ. НОВЫЕ РЕШЕНИЯ КОНФЛИКТОВ**

**А.О. Базеева**

**Научный руководитель – к.психол.н., доцент Е.А. Карпова**

Конфликты существуют ровно столько же, сколько и человечество. Избежать спорных ситуаций невозможно. Как же мы поступаем, когда деловой партнер вдруг становится врагом номер один? И реально ли сохранить человеческие отношения с оппонентом?

Традиционно, люди предпочитают разрешать конфликты, используя силовые структуры или через суд, но к последнему прибегают гораздо реже, чем для этого появляется потребность, так как это слишком долго и дорого.

В целом же, обобщая данные разных исследований о способах разрешения конфликтов, можно констатировать, что:

- в 40% случаев – люди, молча в напряжении и стрессе, живут с конфликтом;
- в 40% – «делятся» конфликтом с коллегами (используют их для разрядки накопившегося эмоционального напряжения);
- в 20% – докладывают вышестоящему начальству.

Начальство в лучшем случае осуществляет административно-регулирующую функцию. Как правило, в эти 20% входят только конфликты с коллегами. Конфликты с поставщиками, партнерами и клиентами на обсуждение не выносятся и остаются неразрешенными.

Особое место среди форм разрешения конфликтов занимает медиация – проведение переговоров с участием медиатора (посредника).

Медиация – это мирные переговоры при участии нейтрального посредника (медиатора), который организывает процесс переговоров так, что стороны сами приходят к решению, устраивающему обе стороны.

Медиатор – не занимает чью-либо позицию, не имеет личной заинтересованности в разрешении конфликта, не дает советов и не навязывает конфликтующим сторонам свое (и уж тем более – чужое) мнение. Он, направляя беседу в нужное русло, помогает договориться, дает возможность высказаться, услышать друг друга и выяснить все обстоятельства, так или иначе спровоцировавшие конфликт. Его задача – сделать так, чтобы позиция и стоящие за ней чувства, пожелания, интересы, потребности каждой из сторон были сформулированы, озвучены, услышаны и поняты всеми. И самое главное – чтобы спорщики в ходе беседы пришли к самостоятельному решению, удовлетворяющему всех.

В отличие от судебного процесса, медиация – процедура добровольная. Участники могут в любой момент отказаться от дальнейших переговоров. Равно как и соглашение, принятое в результате медиации, – не судебный приговор, а договор двух сторон, пришедших к единому мнению.

Для медиации существуют и определенные ограничения. Так, она не может использоваться для разрешения криминальных конфликтов или конфликтов между людьми, страдающих психическими заболеваниями.

Медиация базируется на следующих принципах:

1. добровольность. Никто не может заставить стороны участвовать в медиации, если они не хотят этого по какой-либо причине. Этот принцип проявляется и в том, что все решения

принимаются только по взаимному согласию сторон, и в том, что каждая сторона в любой момент может отказаться от медиации и прекратить переговоры;

2. конфиденциальность. Следование этому принципу предполагает, что все, о чем говорится или обсуждается в процессе медиации, остается внутри этого процесса;
3. беспристрастность. Медиатор должен проводить медиацию только тех дел, в которых он может оставаться беспристрастным и справедливым. В любое время, если медиатор не способен проводить процесс в беспристрастной манере, он обязан прекратить медиацию.

Медиация необходима в случаях, когда необходимо прийти к тому или иному решению в результате переговоров и закрепить его документально:

- когда между сторонами есть договоренности, которые они не могут раскрывать третьим лицам (а тем более в суде) и хотят сохранить конфиденциальность;
- когда раздражение и эмоции препятствуют эффективному общению сторон;
- когда стороны ограничены временными рамками и экономят средства;
- когда стороны хотят оставаться в партнерских или добрых отношениях.

От сложившейся ситуации зависит то, к какому сценарию медиации стоит прибегнуть в том или ином случае.

- Классическая медиация начинается с соглашения сторон и оканчивается подлежащим исполнению договором. Она дополняет возможности судебного регулирования, распутывает конфликт, налаживает связи между сторонами и приводит стороны к согласию.
- Внутрисистемная медиация, когда медиатор поддерживает стороны как третье лицо, но является частью конфликтующей системы. Например, внутрисистемным медиатором выступает директор по персоналу, который помогает разрешить конфликт между двумя сотрудниками.
- Творческий подход, когда требуется гораздо больше, чем обычная медиация. Часто стороны не готовы к участию в медиации, не знают, что являются частью какого-то спора, не признают свою долю участия в конфликте. Медиация в этом случае проходит сложно, сквозь непонимание, досаду и недоверие. В таких случаях медиаторы применяют творческие методы решения конфликта. Работа медиатора в таких случаях отличается от классических процедур и подходит только для этих конкретных клиентов.
- Адвокатское посредничество, когда медиатором фактически выступает адвокат или адвокаты сторон. Адвокат работает в этом случае как юрист и как посредник. Он задает вопросы как медиатор и регулирует обсуждение спорных вопросов. Фактически он помогает своему клиенту достигнуть долгосрочных выгод от взаимодействия со второй стороной конфликта. Такая работа требует от адвоката огромной компетенции.
- Сделай себя лучше! Если Ваш партнер по конфликту еще не готов к медиации и беседе с Вами, хорошим выбором может стать работа над собой с коучером (индивидуальным тренером) или медиатором. Изменение себя тоже может стать средством приглушения конфликта. Работа над конфликтом ведется без Вашего партнера по конфликту. Это помогает изменить Ваше поведение в конфликте – и как следствие – меняет всю ситуацию. Это может помочь, если другие способы медиации применить невозможно.

Прибегая к данным понятиям, следует отметить, что методы медиации опираются, главным образом, на введение переговоров в русло сотрудничества и ориентацию их на результат типа «выигрыш–выигрыш».

Технология медиации требует, чтобы медиатор меньше говорил сам, а больше задавал вопросы. Однако умение вовремя задать правильный вопрос, вовремя внести конструктивное предложение – все это требует от посредника не только знания технологии, но и нешаблонного мышления.

Медиация – это всегда искусство.

### Литература

1. Медиация – путь от конфликта к примирению. – 2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://arbimed.ru/>, своб.
2. Искусство медиации. – 2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://psyera.ru/iskusstvo-mediacii-1805.htm>, своб.



#### **Баранов Юрий Павлович**

Год рождения: 1991

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 6314

Направление подготовки: 200400 – Оптехника

e-mail: [jerry.holidays@gmail.com](mailto:jerry.holidays@gmail.com)

УДК 681.772.7, 621.397

### **ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ МНОГОРАКУРСНОЙ ТЕЛЕВИЗИОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ВЗЯТИЯ ВОРОТ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ФУТБОЛЕ**

**Ю.П. Баранов**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент В.А. Рыжова**

Тенденции развития современного общества таковы, что средства научно-технического прогресса проникают во все области жизнедеятельности человека. Профессиональный спорт является одной из таких областей. Первой технической инновацией, интегрированной в процесс судейства спортивных мероприятий, по праву считается система фотофиниша, впервые опробованная в 1890 году. Последним «консервативным» видом спорта, не участвовавшим в повсеместной тенденции внедрения автоматизированных технических средств контроля, оказался профессиональный футбол. Но огромное количество судейских ошибок, повлекших за собой огромные последствия на крупных турнирах заставляют Международную федерацию футбола пересмотреть свой взгляд на эту проблему. На предстоящем Чемпионате Мира по футболу 2014 году в Бразилии будут впервые в истории международных футбольных соревнований опробованы системы автоматического контроля взятия ворот.



Рис. 1. Ошибочно незасчитанный гол в матче чемпионата Италии

Целью работы являлось исследование возможностей построения оптико-электронной системы автоматического контроля взятия ворот в профессиональном футболе. Данная

система должна обладать достаточными метрологическими характеристиками для однозначной фиксации взятия ворот, выдерживать большое звуковое давление и вибрации без ухудшения характеристик системы, работать в условиях неравномерной освещенности в широких пределах и обладать широким рабочим температурным диапазоном.

Проведенный аналитический обзор указал на достоинства и недостатки разработок по данному классу систем. По его итогам было решено за основу дальнейшей разработки выбрать распределенную телевизионную систему автоматического контроля взятия ворот. Такая система позволяет провести возможность практического исследования возможности построения малобюджетных аналогов имеющихся систем, путем использования недорогих камер и оптимизации рабочего алгоритма.

В работе описывается получение трехмерных координат траектории полета мяча из двумерных координат изображения траектории. Метод определения пространственного положения объекта основан на принципе триангуляции [2]. Предположим, что имеются две видеокамеры, для которых произведены процедуры калибровки и привязки, и два двумерных изображения траектории полета мяча, полученные с этих камер. С другой стороны полная калибровка и привязка камер означает, что известны фундаментальная матрица и полная матрица преобразований, связывающие координаты точек изображений и трехмерных мировых координат.

Используя эпиполярную геометрию и известную фундаментальную матрицу, можно найти на изображении траектории, полученной со 2-й камеры, точку, соответствующую точке, заданной на изображении траектории, полученной с 1-й камеры и наоборот. Далее зная координаты соответствующих точек на изображениях, полученных с двух камер, с помощью матрицы преобразований находим трехмерную мировую координату точки траектории. В результате получаем трехмерную траекторию полета мяча.

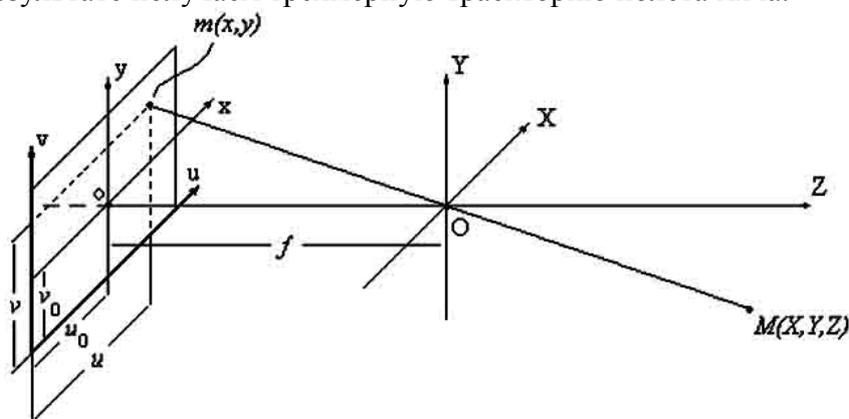


Рис. 2. Система координат проективной камеры

На основе проведенного аналитического обзора и кратких теоретических выкладок, посвященных определению пространственного положения объекта с помощью двух видеокамер, определим основные критерии построения системы:

- наблюдение пространственного положения мяча должно вестись с помощью системы видеокамер;
- видеокамеры должны быть синхронизированы;
- необходима возможность установки более простым способом, чем установка камер под свод стадиона;
- предусмотреть возможность записи потоковой информации с видеокамер на носитель информации для дальнейшей коррекции алгоритмов работы системы;
- при разработке системы учитывать разность климатических условий для возможности установки системы в разных регионах;
- система должна передавать данные о забитом мяче на персональные часы главного арбитра посредством радиоканала;

– система должна иметь обрабатывающий блок достаточной вычислительной мощности для выполнения алгоритмов определения траектории движения мяча по принципу триангуляции.

Для того чтобы удовлетворить описанным выше критериям, метка состоит из следующих структурных блоков (рис. 3).

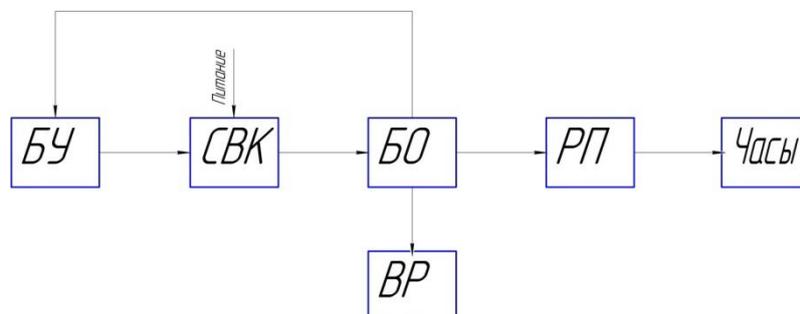


Рис. 3. Структурная схема систем: БО – блок обработки информации; БУ – блок управления; ВР – видеорегистратор; СВК – система видеокамер; РП – радиопередатчик; Часы – наручные часы арбитра

При проектировании данной системы необходимо учесть набор определенных факторов, влияющих на точность работы системы. Влияние на метрологические характеристики будут оказывать следующие факторы:

- погрешность калибровки камер;
- влияние вибрационных воздействий;
- влияние шумового давления;
- влияние градиента температур между воздухом и обогреваемым полем;
- влияние динамического диапазона;
- скачки напряжения питания;
- алгоритмические погрешности.

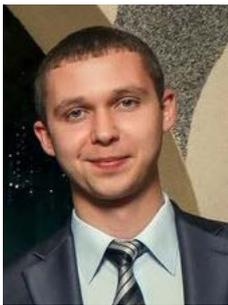
В ходе работы были проанализированы разработки из области систем, применяемых для определения пространственного положения футбольного мяча и, на основе критического анализа, определены основные особенности системы.

Также в ходе работы проанализированы основные принципы построения GLT-систем, позволившие определить критерии для построения системы с наилучшими метрологическими характеристиками.

Была предложена структурная схема системы, на основе которой будет производиться дальнейшее проектирование. Схема реализована из минимально возможного количества блоков без ущерба для ее функциональности. Также была проанализирована структура погрешностей, влияющих на метрологическую точность работы системы. В дальнейшем планируется разработка конструкторской документации, построение опытного образца и экспериментальное исследование системы.

### Литература

1. Проектирование оптико-электронных приборов / Под ред. Ю.Г. Якушенкова. – М.: Машиностроение, 1981. – 263 с.
2. Конушин А. Геометрические свойства нескольких изображений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cgm.computergraphics.ru/content/view/141>, своб.

**Баринов Андрей Валерьевич**

Год рождения: 1989

Факультет точной механики и технологии, кафедра измерительной технологии и компьютерной томографии, аспирант

Специальность: 05.11.01 – Приборы и методы измерения (по видам измерений)

e-mail: sapok89@mail.ru

**УДК 534.16****ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ  
АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ И ДИНАМИЧЕСКОГО ИНДЕНТИРОВАНИЯ  
В ЗАДАЧЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ В СПЕЦИАЛЬНЫХ  
КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ****А.В. Баринов****Научный руководитель – д.т.н., профессор А.В. Федоров**

Работа выполнена в рамках НИР «Мираж» № 212243 (110-2000-2012)-2000/291-2012 от 09.07.2012 г.

Конструкционные материалы уникальны по своим свойствам и находят широкое применение в ракетно-космической технике. Они используются в качестве основных при производстве высокопрочных антифрикционных материалов и в качестве материалов теплозащиты, поскольку сохраняют свою структуру и свойства в очень широком спектре температур. Технологические процессы изготовления конструкционных материалов сложны и требуют четкого соблюдения заданных режимов, что не всегда возможно на практике. Это в свою очередь приводит к получению материалов и изделий с различными свойствами. В этой связи при производстве новой продукции специального назначения, а также при диагностике ее текущего состояния при эксплуатации необходимо осуществлять жесткий контроль физико-механических (ФМ) характеристик материалов изделий, таких как: модуль упругости, твердость, предел прочности при сжатии [1]. Определение свойств изделий проводится только на образцах-свидетелях, которые проходят все стадии технологического процесса изготовления, включая термообработку, что и основные изделия. Однако, как известно, получить на образцах-свидетелях свойства идентичные основным изделиям удается далеко не всегда по причине различия их массы и формы, что является неприемлемым для изделий авиакосмической промышленности. Поэтому разработка неразрушающих технологий контроля, с помощью которых можно было бы проводить сплошной контроль продукции, является актуальной задачей, требующей обязательного решения.

Акустико-эмиссионный (АЭ) контроль является пассивным методом неразрушающего контроля, регистрирующим развивающиеся дефекты или нарушения структуры на микроуровне. Чувствительность метода чрезвычайно высока. В работе инициатором АЭ сигналов выступает процесс ударного вдавливания жесткого индентора (контртела) в испытуемый материал (рис. 1).

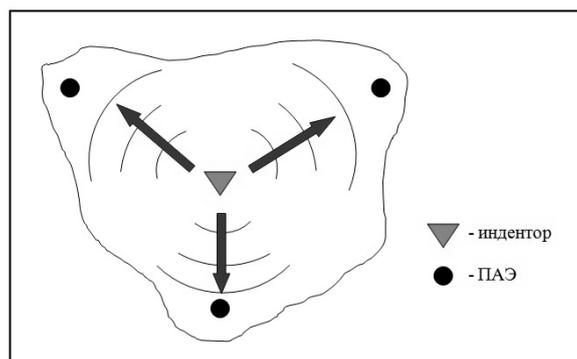


Рис. 1. Схема комплексного применения методов АЭ и динамического индентирования:  
 ПАЭ – преобразователь акустической эмиссии

Возникающие при этом АЭ сигналы регистрируются аппаратно-программными комплексами, а затем анализируются в режиме постобработки. Параметры акустических сигналов, а также их спектральные характеристики, при прочих равных условиях будут зависеть от ФМ свойств исследуемого материала [2]. Установление эмпирических зависимостей позволит оценивать ФМ свойства материала изделия на основе анализа АЭ сигналов. Технология динамического индентирования является наиболее перспективной и заключается в получении непрерывных диаграмм ударного вдавливания жесткого индентора в испытуемый материал и расчете характеристик материала на основе анализа зависимостей нагрузка–перемещение индентора [3]. Деформирование материала осуществляется в нано- или микрообъеме, практически не выходя за область упругих деформаций, что не приводит к повреждению изделия и может использоваться для неразрушающего контроля. Комплексирование данных технологий в рамках решения единой задачи позволит получить корректную информацию о ФМ свойствах материала изделий ракетно-космической техники.

На первом этапе исследований были проведены ряд экспериментов по определению зависимостей параметров сигналов АЭ, полученных при воздействии жестким индентором на образцы из разных материалов (сталь, алюминий). Результаты показали, что значение таких параметров как: амплитуда, длительность переднего фронта сигнала, а также энергия больше в 1,5–2 раза в алюминии, чем в стали (рис. 2).

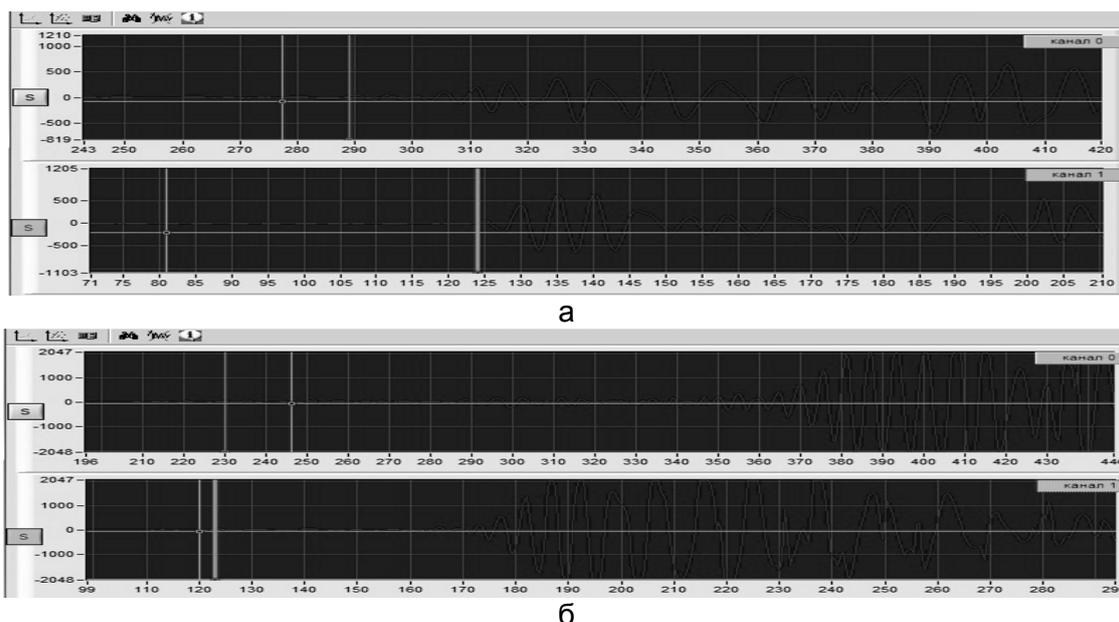


Рис. 2. Результаты экспериментальных исследований: сталь (а); алюминий (б)

По установленной зависимости сделан вывод о том, что применение комплексирования двух методов неразрушающего контроля позволяет выявлять неоднородности материала объектов контроля.

Значимость работы состоит в получении новых знаний о распространении АЭ сигналов, возбуждаемых жестким индентором, в углеродных материалах с уникальными свойствами, а также зависимостей спектральных характеристик сигналов от ФМ свойств материала. В результате решения задачи по выбору оптимальных информативных параметров акустической эмиссии, возникающей при воздействии на материал жестким индентором, будет получен методологический аппарат выбора информативных параметров. Уникальная методика анализа информативных сигналов акустической эмиссии, в том числе их спектральных характеристик, в зависимости от ФМ характеристик материала. Не имеющий аналогов методологический аппарат по выбору оптимальных энергетических параметров микроудара, формы и геометрических размеров индентора, обеспечивающих максимальную чувствительность изменений динамических параметров индентирования к искомым ФМ характеристикам материалов.

### Литература

1. Головин Ю.И., Тюрин А.И., Иволгин В.И., Коренков В.В. Новые принципы, техника и результаты исследования динамических характеристик твердых тел в микрообъемах // Журнал технической физики. – 2000. – Т. 70. – Вып. 5. – С. 82–91.
2. Старовойтов Э.И. Основы теории упругости, пластичности и вязкоупругости. – Гомель: Изд-во БелГУТ, 2001. – 344 с.
3. Крень А.П. Развитие метода динамического индентирования для неразрушающего контроля вязкоупругих материалов. Дис. канд. техн. наук. – Минск, 2002. – 175 с.



**Барина Яна Вадимовна**

Год рождения: 1967

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра управления и права, группа № 5407

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: jana\_barinova@mail.ru

УДК 428.303

### АНТИКРИЗИСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ. УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ В РАМКАХ АНТИКРИЗИСНОГО МЕНЕДЖМЕНТА

**Я.В. Барина**

**Научный руководитель – к.ю.н., доцент М.Ф. Воронина**

В последние годы антикризисное управление (АКУ) находит широкое применение в отечественной управленческой практике, являясь одним из самых «популярных» деловых терминов. Это связано с тем, что для многих российских компаний понятие «кризис» стало элементом повседневной жизни. Кризис в широком смысле, как смена тенденции повышения тенденцией понижения, является неотъемлемой характеристикой рыночной экономики.

Кризис – это крайнее обострение противоречий в социально-экономической системе (организации), угрожающее ее жизнестойкости в окружающей среде. При неправильном управлении, усугубленном сложной рыночной ситуацией, предприятие может понести

значительный ущерб, вплоть до ликвидации. Но, с другой стороны, при умелом использовании АКУ, можно добиться нового витка развития. В современном мире под кризисной ситуацией часто понимают угрозу банкротства, но нужно понимать, что это – лишь последняя стадия в развитии кризиса. К ней могут привести различные кризисные явления – переход предприятия от стадии становления к стадии роста, объединение или сокращение организаций; диверсификации, связанная с полной переориентацией деятельности и другие процессы, продиктованные необходимостью. Неблагоприятно отражаются на хозяйственной жизни организации такие современные внешние условия, как жесткая конкуренция, быстрое устаревание технологий и знаний, косность некоторых управленческих структур, оставшихся нам в наследство еще от периода застоя в экономике. Это приводит к необходимости принимать срочные меры для исправления ситуации и предотвращения тяжелых последствий неправильной политики. В отличие от классического управления предприятием, антикризисное отличается большей тактической направленностью, т.е. оно часто ориентировано на решение конкретных задач настоящего периода, а не на общую стратегию развития.

АКУ – это управление, способное прогнозировать и смягчать кризисы, а также обеспечить функционирование предприятия в режиме выживания в период кризиса и вывести его из кризисного состояния с минимальными потерями.

Важной частью антикризисного менеджмента является управление человеческими ресурсами. В кризисных ситуациях организация как никогда нуждается в поддержке рабочего коллектива, рассчитывает на их лояльность и понимание. АКУ всегда связано с введением срочных изменений в привычную работу коллектива. Как правило, в такие периоды необходимо прикладывать больше труда в короткие сроки, часто совмещая это с переобучением и изменением управленческой структуры предприятия. Это обязательно сопровождается утяжелением труда работников.

С точки зрения человеческого фактора для ситуации кризиса характерно возникновение, как минимум, двух проблем:

1. рассогласование между профессиональным инструментарием, которым владеет персонал организации, и требуемым для новой ситуации;
2. неадекватность норм и правил внутриорганизационной жизни новым условиям.

Как никогда, в кризисных ситуациях перед руководителем встает задача целесообразного труда – необходимость делать только то, что нужно (имеет практическую ценность) в наикратчайшие сроки.

Таким образом, принципы управления персоналом в рамках антикризисного менеджмента отражаются в следующих положениях:

1. приведение в соответствие профессионально-качественного уровня персонала инновационным процессам предприятия;
2. управление производительностью труда персонала;
3. инновационная деятельность. Совершенствование управления персоналом также следует отнести к инновационным процессам. В свою очередь персонал, в частности управленческое звено, является одним из источников новшеств;
4. проведение специальной работы по формированию корпоративной культуры, по повышению уровня социально-психологического климата; создание эффективной системы мотивации.

Рассмотрим практическое решение задач АКУ на примере малого частного предприятия ОАО «Медицинский центр» (МЦ). МЦ занимается проведением медицинских осмотров сотрудников организаций, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда согласно приказу Минздравсоцразвития РФ от 12.04.2011 г. № 302н. Предприятие подошло к ситуации перехода от стадии становления к стадии роста. Это само по себе является кризисной ситуацией, в данном случае усугубленной ужесточением конкуренции на рынке медицинских услуг и усилением борьбы за заказчика.

Для стабилизации положения на рынке МЦ провел новацию – освоение новых областей деятельности (политика диверсификации), а именно выездных медицинских осмотров. Процесс можно считать новационным, так как организация никогда ранее не занималась такой деятельностью; проведена рационализация выездного медицинского осмотра в соответствии с условиями географического положения заказчиков и спецификой деятельности МЦ.

МЦ стал испытывать нехватку квалифицированных специалистов, и вынужден был:

- найти и нанять опытного менеджера по развитию предприятия для поиска заказчиков и заключения договоров;
- обучить двух медицинских работников на курсах повышения квалификации по специальности «организация выездных медицинских осмотров».

С началом выездных осмотров нагрузка на персонал значительно увеличилась. Необходимость эффективного использования рабочего времени была решена с помощью следующих мер:

- были наняты врачи, имеющие двойную квалификацию (психиатр-нарколог, терапевт-невропатолог), что способствовало сокращению времени приема одного пациента и позволило сократить количество выезжающего персонала;
- на практических результатах были разработаны нормы по количеству приема пациентов в 1 час, и работа планировалась с учетом этих показателей.

МЦ на стадии формирования отличался превалированием внутри организации тесных, доверительных, почти «семейных» отношений, свойственных органической организационной культуре. Наиважнейшей задачей руководителя было не разрушить социально-психологический климат в тяжелых переходных условиях. Задача решения, в частности, следующим образом:

- руководитель привлек опытных работников к решению тактических задач – врачи и медсестры подготавливали инструментальную часть работы, администратор – документационную, врач-профпатолог – отчетную;
- хорошо зарекомендовали себя такие коллективные мероприятия, как выездные обеды, которые руководитель готовила своими руками и угощала работников после выездов. Сотрудники поддержали ее инициативу и тоже стали приносить свои угощения. Руководитель следила, чтобы во время обеда беседа касалась удач и успехов прошедшего тяжелого рабочего дня, высказывала благодарности и удовлетворение работой.

Успешный опыт работы МЦ в кризисный период продемонстрировал еще раз, что управление персоналом предприятия является наиважнейшей составляющей антикризисного менеджмента. В социально-экономических системах центральным элементом является человек, его интересы, потребности, ценности и установки. АКУ персоналом предполагает не только формальную организацию работы (планирование, отбор, подбор, расстановку и т.п.), но и совокупность факторов социально-психологического, нравственного характера – демократический стиль управления, заботливое отношение к нуждам человека, учет его индивидуальных особенностей.

### Литература

1. Дудник И. Построение системы управления персоналом в условиях длительного кризиса // Управление персоналом. – 2008. – № 23 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.top-personal.ru/issue.html?1841>, своб.
2. Кан В.В., Тоцкая Е.Г., Новоселов В.П., Алябьев Ф.Б. Моделирование организации инновационной деятельности в учреждении здравоохранения // Сибирский медицинский журнал. – 2012. – Т. 27. – № 3. – С. 37–56.
3. Татарников Е.А. Антикризисное управление: учеб. пособие. – М.: РИОР, 2005. – 95 с.

4. Харитонов А.З., Павлов И.В. Антикризисное управление: современные подходы к пониманию содержания // Вестник Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского. Социальные науки. – 2005. – № 1. – С. 51–54.

**Безруков Никита Михайлович**

Год рождения: 1995

Гуманитарный факультет, кафедра менеджмента,  
группа № 1051

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

**УДК 796**

## **ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ**

**Н.М. Безруков**

**Научный руководитель – к.п.н., доцент С.С. Прокопчук**

Здоровье – это бесценное достояние не только каждого человека, но и всего общества. При встречах, расставаниях с близкими и дорогими людьми мы желаем им доброго и крепкого здоровья, так как это – основное условие и залог полноценной и счастливой жизни. Здоровье помогает нам выполнять наши планы, успешно решать основные жизненные задачи, преодолевать трудности, а если придется, то и значительные перегрузки. Доброе здоровье, разумно сохраняемое и укрепляемое самим человеком, обеспечивает ему долгую и активную жизнь.

Научные данные свидетельствуют о том, что у большинства людей при соблюдении ими гигиенических правил есть возможность жить до 100 лет и более, но, к сожалению, многие люди не соблюдают самых простейших, обоснованных наукой, норм здорового образа жизни. Одни становятся жертвами малоподвижности (гиподинамии), вызывающей преждевременное старение. Другие излишествуют в еде с почти неизбежным в этих случаях развитием ожирения, склероза сосудов, а у некоторых – сахарного диабета, третьи не умеют отдыхать, отвлекаться от производственных и бытовых забот, страдают бессонницей, что в конечном итоге приводит к многочисленным заболеваниям внутренних органов. Некоторые люди, поддаваясь пагубным привычке к курению и алкоголю, активно укорачивают свою жизнь.

Зная и умело используя объективные закономерности физического развития человека, можно, в принципе, так воздействовать на него, чтобы придать ему направление, оптимальное для индивида и общества, обеспечить гармоническое совершенствование форм и функций организма, повысить работоспособность, необходимую для созидательного труда, учебы и других общественно полезных форм деятельности, и даже «отодвинуть» сроки естественного старения, увеличив тем самым творческое долголетие человека.

Эти возможности целесообразного управления физическим развитием реализуются при известных условиях в процессе физического воспитания. Научное понимание роли физического воспитания в физическом развитии человека исходит именно из того, что процесс физического развития в принципе управляем; в целесообразно направляющем воздействии на этот процесс и состоит специфическая социальная функция (назначение) физического воспитания.

Наиболее же существенным выражением результативной стороны физической культуры являются: общий уровень физической подготовленности и физического развития людей, а также высшие спортивные достижения и другие показатели, свидетельствующие о фактических результатах внедрения физической культуры в жизнь народа. Эти две стороны физической культуры едины, но между ними бывают и несоответствия. Первая сторона

словно переходит во вторую на основе системы физического воспитания, благодаря практической деятельности по физическому воспитанию.

Физическая культура, как и культура в целом – продукт созидательной деятельности общества. Физическая культура играет значительную роль в профессиональной деятельности людей, так как их учеба или работа, которые, как правило, связаны со значительным напряжением внимания, зрения, интенсивной интеллектуальной деятельностью и малой подвижностью. Занятия физической культурой снимают утомление нервной системы и всего организма, повышают работоспособность, способствуют укреплению здоровья. Как правило, занятия физкультурой у студента проходят в форме активного отдыха.

Различают отдых пассивный и активный, связанный с двигательной деятельностью. Физиологическое обследование активного отдыха связано с именем И.М. Сеченова, впервые показавшего, что смена работы одних мышц работой других лучше способствует восстановлению сил, чем полное бездействие.

Этот принцип стал основой организации отдыха и в сфере умственной деятельности, где подобранные соответствующим образом физические нагрузки до начала умственного труда, в процессе и по его окончании оказывают высокий эффект в сохранении и повышении умственной работоспособности. Не менее эффективны ежедневные самостоятельные занятия физическими упражнениями в общем режиме жизни. В процессе их выполнения в коре больших полушарий мозга возникает «доминанта движения», которая оказывает благоприятное влияние на состояние мышечной, дыхательной и сердечно-сосудистой систем, активизирует сенсомоторную зону коры, поднимает тонус всего организма. Во время активного отдыха эта доминанта способствует активному протеканию восстановительных процессов.

К «малым формам» физкультуры в режиме учебного труда студентов относятся: утренняя гигиеническая гимнастика; физкультурная пауза; микропаузы в учебном труде студентов с использованием физических упражнений.

Утренняя гигиеническая гимнастика является наименее сложной, но достаточно эффективной формой для ускоренного включения студентов в учебно-трудовой день. Она ускоряет приведение организма в работоспособное состояние, усиливает ток крови и лимфы во всех частях тела и учащает дыхание, что активизирует обмен веществ и быстро удаляет продукты распада, накопившиеся за ночь.

Физкультурная пауза является действенной и доступной формой. Она призвана решать задачу обеспечения активного отдыха студентов и повышения их работоспособности.

Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что после второй пары учебных часов умственная работоспособность студентов начинает снижаться. Спустя 2–3 ч после завершения учебных занятий работоспособность восстанавливается до уровня, близкого к исходному в начале учебного дня, а при самоподготовке вновь отмечается ее снижение. С учетом динамики работоспособности студентов в течение учебного дня физкультурная пауза продолжительностью 10 мин. Рекомендуется после 4 ч занятий и продолжительностью 5 мин – после каждых 2 ч самоподготовки.

Исследования показывают, что эффективность влияния физкультурной паузы проявляется при 10-минутной ее проведении в повышении работоспособности на 10%.

Микропаузы в учебном труде студентов, с использованием физических упражнений, полезны в связи с тем, что в умственном труде студентов, в силу воздействия разнообразных факторов, возникают состояния отвлечения от выполняемой работы, которые относительно непродолжительны 1–3 мин. Чаще это обусловлено усталостью в условиях ограничения активности скелетной мускулатуры, монотонным характером выполняемой работы.

Использование «малых форм» физической культуры в учебном труде студентов играет существенную роль в оздоровлении его условий, повышении работоспособности.

Эффективная подготовка специалистов в вузе требует создания условий для интенсивного и напряженного творческого учебного труда без перегрузки и переутомления,

в сочетании с активным отдыхом и физическим совершенствованием. Этому требованию должно отвечать такое использование средств физической культуры и спорта, которое способствует поддержанию достаточно высокой и устойчивой учебно-трудовой активности и работоспособности студентов.

Позитивный характер изменений умственной работоспособности достигается во многом при адекватном для каждого индивида использовании средств физической культуры, методов и режимов воздействия.

Обобщенными характеристиками эффективного внедрения средств физической культуры в учебный процесс, обеспечивающих состояние высокой работоспособности студентов в учебно-трудовой деятельности, являются:

1. длительное сохранение работоспособности в учебном труде;
2. малая вариабельность функций, несущих основную нагрузку в различных видах учебного труда;
3. эмоциональная и волевая устойчивость к сбивающим факторам, средняя выраженность эмоционального фона;
4. снижение физиологической стоимости учебного труда на единицу работы.

На основании исследования показателей умственной работоспособности человека (продуктивность, точность, скорость информационного труда) в процессе рабочего дня выделены характерные периоды работоспособности.

Принято считать, что линии работоспособности являются объективным критерием для установления рационального режима рабочего дня.

При длительном пребывании в положении сидя и малой двигательной активности снижается интенсивность обмена веществ, кровообращения, появляется застой крови в органах малого таза, в ногах, слабеет мускулатура, ухудшается осанка. Люди, чья работа связана с малой подвижностью, чаще страдают от головной боли, заболеваниями сердечно-сосудистой системы, нарушениями обмена веществ и др.

Ориентиром для выбора рациональной методики занятий могут служить типовые комплексы, разработанные применительно к четырем видам работ, различающихся по величине и объему мышечных усилий, а также нервно-психического напряжения:

1. связанных со значительным физическим напряжением;
2. требующих равномерного физического и умственного напряжения (физический труд средней тяжести);
3. характеризующихся преобладанием нервного напряжения при небольшой физической нагрузке, главным образом эта работа выполняется в положении сидя;
4. связанных с умственным трудом.

Различают вводную гимнастику, проводимую до начала работы, и физкультурные паузы, физкультминутки, которые выполняются во время перерывов в течение рабочего дня. Работоспособность в начале трудового дня бывает несколько пониженной, и требуется некоторое время, чтобы организм в полной мере включился в работу и вошел в обычный оптимальный темп. Физические упражнения вводной гимнастики обеспечивают ускоренное вхождение в трудовую деятельность, способствуют высокой и устойчивой работоспособности, предотвращая раннее наступление утомления. Проводится вводная гимнастика обычно за 10 мин до начала работы. Длительность ее 5–7 мин. Для вводной гимнастики подбирают комплекс специальных физических упражнений с учетом характера производственных движений, ритма и других особенностей работы.

Физкультурная пауза (физкультминутка) является формой активного отдыха в процессе рабочего дня, предупреждает утомление и поддерживает высокую работоспособность. Она включает всего лишь несколько упражнений комплекса, продолжительность ее до 5–7 мин. Сроки включения физпауз в течение рабочего дня устанавливаются, соотносясь с особенностями трудовых процессов – степенью физической нагрузки, нервно-психическим напряжением, временем наступления утомления.

Физические упражнения в комплексах желательно периодически разнообразить, заменяя (примерно 1 раз в 10–14 дней) новыми, сходными по влиянию на организм. Время проведения физкультурных пауз устанавливается в зависимости от распорядка рабочего дня.

В первой части рабочего дня физкультурную паузу надо делать примерно после трех часов работы, можно проводить ее и во второй половине дня. Занятия гимнастикой проводят, если позволяют условия, непосредственно у рабочих мест, желательно под музыку. Помещение перед проведением гимнастики должно быть проветрено. Систематическое проведение гимнастики на свежем воздухе позволяет повысить устойчивость организма к переохлаждению. Обеденный перерыв для занятий использовать не рекомендуется. Запрещается производить занятия в помещениях при температуре воздуха выше 25°C и влажности выше 70%.

Физкультминутки и физкультурные паузы позволяют значительно снижать утомляемость.

Возможности организации еженедельного отдыха расширяет пятидневная учебная неделя с двумя выходными днями (более длительное пребывание на свежем воздухе, более полноценные занятия физкультурой и спортом). Очень популярным видом активного отдыха в выходные дни являются спортивные игры (бадминтон, баскетбол, волейбол, футбол, теннис, хоккей). Они оказывают разностороннее влияние на организм занимающихся. Включая разнообразные формы двигательной деятельности (бег, ходьбу, прыжки, метание, удары, ловлю и броски, различные силовые элементы), спортивные игры развивают глазомер, точность и быстроту движений, мышечную силу, способствуют развитию сердечно-сосудистой, нервной, дыхательной систем, улучшению обмена веществ, укреплению опорно-двигательного аппарата.

Спортивные игры характеризуются непрерывной сменой игровой обстановки и способствуют выработке у спортсменов быстрой ориентировки, находчивости и решительности.

Значительную роль также играют занятия такими видами спорта как бег, плавание и другие, доступные всем формы занятий физкультурой и спортом. Ежегодный отдых обеспечивается в период отпуска. Для более эффективного отдыха рекомендуется полностью уйти от обычных занятий, изменить обстановку. Очень полезно пребывание во время отдыха на природе – в лесу, у реки, у моря, сочетание отдыха с закаливанием, воздушными и солнечными ваннами, туристическими походами, занятиями физкультурой и спортом.

Все более актуальным становится научно и методически обоснованное применение физической культуры и спорта в процессе подготовки студентов, поэтому изыскание новых, научно обоснованных форм, средств и методов физического воспитания, соответствующих современным требованиям, является в настоящее время важнейшей задачей теории и практики физической культуры.

Нам представляется, что цели, поставленные в данной работе, удалось выполнить: определить роль физической культуры в оптимизации работоспособности, в снижении и профилактике утомляемости.

В результате, был сделан вывод, что одной из наиболее важных составных частей эффективности научного труда является физическое воспитание, уровень физической подготовки студента, его нервно-эмоциональное и психофизическое состояния.

Общая физическая подготовка специалистов не может полностью решить этих задач, поэтому обучение в современном вузе требует серьезного пересмотра отношения студентов к самовоспитанию духовной, нравственной и физической культуры. Знание физиологии и возможностей своего организма, контроль за своими нервно-эмоциональным и психофизическим состояниями, умение сочетать периоды работы и отдыха, правильное планирование своей учебной деятельности и свободного времени, полноценный сон и здоровое питание – важнейшие факторы успешного обучения. Максимальное использование средств физической культуры и воспитания позволяют достичь повышения эффективности учебного труда.



**Белашенкова Наталья Николаевна**

Год рождения: 1988

Факультет компьютерных технологий и управления,  
кафедра проектирования и безопасности компьютерных систем,  
аспирант

Специальность: 05.13.19 – Методы и системы защиты информации,  
информационная безопасность

e-mail: n.belashenkova@gmail.com

**УДК 004.056**

**ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДАННЫХ  
В ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ КОМПЛЕКСАХ**

**Н.Н. Белашенкова**

**Научный руководитель – д.т.н., профессор А.Г. Коробейников**

В течение последнего десятилетия в мировой медицинской практике наблюдается стремительный рост объема телемедицинских услуг. Широкое распространение в мире получили переносные телемедицинские терминалы, позволяющие проводить долговременный мониторинг состояния сердечно-сосудистой системы пациентов, измерять уровень сахара в крови, контролировать другие жизненно важные показатели здоровья. По сведениям Всемирной Организации Здравоохранения в настоящее время в мире реализуются несколько сотен проектов в области телемедицины, среди которых кроме клинических и информационных выделяют также образовательные, связанные с телеобучением специалистов в области медицины. Повышение достоверности диагностики, охват широких слоев населения медицинскими услугами обеспечивают рост средней продолжительности жизни населения.

Область применения телемедицинских консультаций (ТМК) можно условно разделить на три основные группы:

1. совершенствование системы оказания медицинской помощи – проведение телеконсультаций, диагностики, операций. ТМК особенно важны в отношении трудно дифференцируемых заболеваний, диагностика, лечение и прогноз при которых представляют значительные трудности и зачастую сопровождаются ошибками;
2. оптимизация поиска управленческих решений в сфере здравоохранения при проведении оперативных совещаний, коллегий, заседаний проблемных комиссий и для принятия и реализации оперативных решений при экстремальных ситуациях;
3. развитие и рост кадрового потенциала медицины (дистанционное обучение, переподготовка кадров, повышение квалификации, проведение симпозиумов).

Основными условиями защиты медицинской информации при проведении ТМК является обеспечение ее целостности, аутентичности, неизменности, сохранности и доступности. Обязательным требованием, с точки зрения законодательства, является обеспечение конфиденциальности персональной информации, в том числе клинической информации о больном, составляющей предмет врачебной тайны.

Под целостностью медицинской информации в ходе ТМК понимается отсутствие ее потерь в процессе подготовки, преобразования, передачи, приема, обработки и предоставления информации.

Под аутентичностью медицинской информации в ходе ТМК понимается полное совпадение передаваемой и получаемой информации. В частности, аутентичность информации для аудио- и видеoinформации предполагает, что изображение и звук практически одинаковы на передающей и принимающей сторонах. Под аутентификацией (подлинностью) участников телеконсультации понимается взаимная доказуемая идентификация партнеров связи.

Под неизменностью медицинской информации понимается отсутствие искажений (преднамеренных или непреднамеренных) информации участниками ТМК или третьими лицами в ходе ТМК.

Под сохранностью медицинской информации понимается необходимость документирования (протоколирования) хода и результатов ТМК – всего комплекса представленных медицинских материалов, их обсуждения (устного при проведении видеоконференции или письменного при переписке по электронной почте) и заключения консультанта, на соответствующих носителях, включая запись видеоконсультаций, представляющую собой ее синхронную копию.

Под доступностью медицинской информации понимается возможность для участников ТМК реально и своевременно получить доступ к медицинской информации, используемой в ходе телеконсультации, что может быть обеспечено только согласованными действиями всех участников ТМК.

Под конфиденциальностью понимается ограничение доступа к совокупности данных, являющихся предметом ТМК, включая ее результаты.

В рамках 218 постановления Правительства Российской Федерации в Университете ИТМО совместно с ОАО «ЛОМО» был разработан оптико-цифровой диагностический комплекс для телемедицины, предназначенный для проведения клинических и лабораторных исследований и решения актуальной задачи повышения качества медицинского обслуживания. Телемедицинский комплекс включает в себя три системы: микровизионную, видеозендоскопическую и сетевую [1].

Наиболее уязвимыми местами телемедицинского комплекса являются:

- аудио/видео канал;
- персональные данные, особенно медицинские (например, история болезни);
- сетевое соединение.

Основные проблемы:

- получение несанкционированного доступа к сети и оборудованию;
- изменение рабочих настроек;
- использование недеklarированных возможностей прикладного программного обеспечения;
- подмена видеоизображения;
- ограничение доступа к сетевым службам (DDOS-атака);
- низкая скорость и искажения при кодировании/декодировании [2].

ТМК должен как минимум соответствовать следующим требованиям:

- обеспечение безопасного соединения (VPN-канал);
- авторизация доступа (eToken);
- идентификация участников (электронная цифровая подпись);
- использование сертифицированных средств защиты;
- использование национальных и международных отраслевых стандартов [2].

Основными медицинскими стандартами являются: ГОСТ Р 52636-2006. Электронная история болезни. Общие положения; HL7 – стандарт электронного медицинского документооборота (ГОСТ Р ISO/HL7 21731:2006. Информатизация здоровья) и DICOM – стандарт создания, хранения, передачи и визуализации медицинских изображений и документов обследованных пациентов (ГОСТ Р ИСО 17432-2009. Информатизация здоровья. Сообщения и обмен информацией. Веб-доступ к постоянным объектам DICOM).

### Литература

1. Гуров И.П., Никифоров В.О., Потапов А.С., Белашенков Н.Р., Лямин А.В., Рудин Я.В., Скшидлевский А.А., Варламова Л.Л. Диагностический оптико-цифровой комплекс для телемедицины // Оптический журнал. – 2012. – Т. 79. – № 11. – С. 47–52.

2. Белашенкова Н.Н., Семерханов И.А. Проблемы хранения персональных данных в облачных системах // Сб. научных трудов SWORLD по материалам международной научно-практической конференции. – 2012. – Т. 4. – № 2. – С. 72–73.



**Белойван Павел Александрович**

Год рождения: 1992

Факультет фотоники и оптоинформатики, кафедра компьютерной фотоники и видеоинформатики, группа № 5320

Направление подготовки: 200400 – Опотехника

e-mail: beloiwan92@gmail.com

УДК 681.4.07

**КОНТРОЛЬ ЦЕЛЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МИКРООБЪЕКТИВОВ**

**П.А. Белойван**

**Научный руководитель – д.т.н., профессор С.М. Латыев**

Работа выполнена в рамках темы НИР № 610480 «Исследования в области создания систем спектральной оптической когерентной микроскопии и оценка возможностей их применения».

На целевые показатели качества микрообъективов (МО) (качество изображения, высота и центровка) устанавливаются жесткие допуски, которые в ряде случаев оказываются невыполнимы и требуют дополнительной обработки деталей или юстировки МО [1, 2]. Обеспечение показателей качества изображения МО при их сборке на российских предприятиях осуществляется по дифракционному изображению точечной диафрагмы. Высоту и центровку обеспечивают подрезанием опорного торца на специальном станке [2, 3]. Эти операции трудоемки и выполняются на различном контрольно-юстировочном оборудовании. В рамках работ по автоматизации сборки МО для повышения объективности и производительности контроля показателей качества собранного МО необходимо разработать универсальный автоматизированный стенд, позволяющий осуществлять комплексный контроль целевых показателей качества унифицированных МО [4].

Стенд (рис. 1) содержит эталонный тубус 1, на который устанавливается МО 2, предметный стол, содержащий освещающую точечную диафрагму или марку 3, перемещаемый высокоточным отсчетным позиционером 4. Также стенд содержит ПЗС-камеру 5 и включающуюся при необходимости в ход лучей тубусную линзу 6.

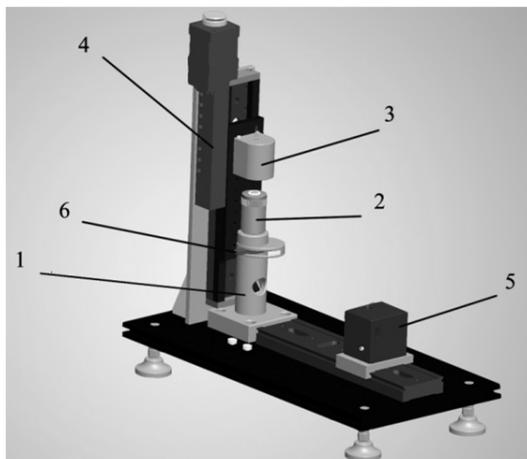


Рис. 1. Модель станда

Контроль качества изображения осуществляется по дифракционному изображению точки. Измерения проводятся следующим образом: на тубус устанавливается контролируемый микрообъектив, на предметном столе устанавливается точечная диафрагма. ПЗС-камера выставляется на расстояние, соответствующее тубусу микрообъектива. При необходимости в ход лучей вводится тубусная линза. Передвижением предметного стола с помощью позиционера следует добиться дифракционного изображения диафрагмы на матрице ПЗС-камеры. Если качество изображения не удовлетворительно – следует приступить к юстировке МО.

Контроль высоты и центровки на данном стенде осуществляется сравнительным методом. Вначале на тубус устанавливается эталонный МО, по которому определяется номинальное значение высоты позиционера и расположение изображения марки на ПЗС-матрице. Затем на тубус устанавливается контролируемый МО, и по отсчетам положения позиционера и координатам изображения марки на ПЗС-матрице определяют погрешность высоты и центровки. Если величины не входят в допуск, выполняется юстировка контролируемого МО (рис. 2).

Юстировка высоты МО (рис. 2) осуществляется осевым сдвигом общей оправы 2 относительно корпуса 1 с помощью кольца 6. Юстировка центровки осуществляется взаимным разворотом общей оправы 2 относительно корпуса 1, благодаря эксцентриситету внутреннего отверстия в корпусе 1 относительно базового цилиндра Б и эксцентриситету внутреннего отверстия в общей оправе 2 относительно внешнего цилиндра.

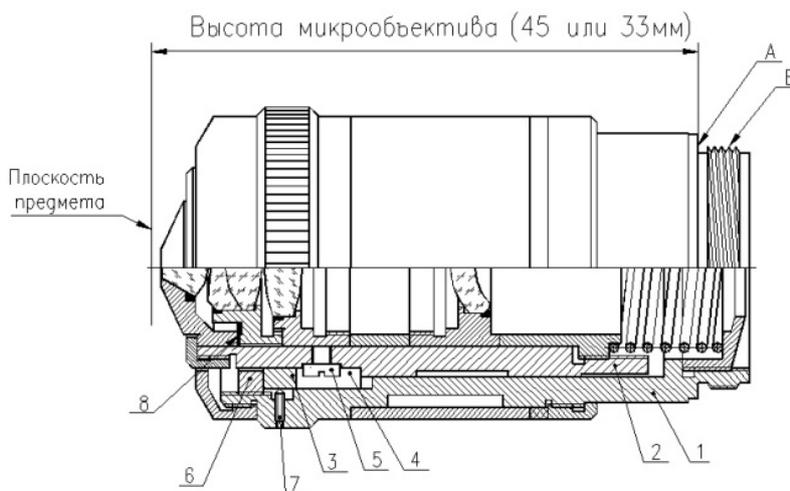


Рис. 2. Унифицированный МО

Следует заметить, что сравнительный метод измерения позволяет существенно повысить точность измерения, однако данное обстоятельство накладывает жесткие требования к изготовлению эталонного МО. Качество эталонного МО и юстировки самого станда, особенно радиального и осевого положения его предметной сетки, должны обеспечивать трехкратный метрологический запас по точности измерений погрешностей высоты и центровки контролируемого МО.

Следует отметить, что МО устанавливаются в поворотном револьвере. Погрешности револьверного устройства вызывают сдвиги и наклоны механических осей МО и могут привести к недопустимому значению радиального смещения изображения при переключении МО, поэтому погрешности револьвера должны учитываться при расчетах допусков на центровку микрообъективов. Проблемы жестких допусков на револьверные устройства компенсируют селективной сборкой револьверов подходящим набором МО. Данная операция обладает рядом недостатков, поэтому целесообразно осуществлять ее на основе адаптивно-селективной [2, 5] сборке по данным измеренных погрешностей МО и револьверов.

В результате работы предложена концепция прибора для контроля целевых показателей качества МО, произведено первичное моделирование, выполнена оценка погрешностей, возникающих в процессе измерения.

В качестве развития разработанного стенда планируется добавить возможность контроля погрешностей револьверов, для этого следует снабдить стенд устройством для крепления поверяемого револьвера и эталонным МО, который будет последовательно завинчиваться в его гнезда.

### Литература

1. Погарев Г.В. Юстировка оптических приборов. – Л.: Машиностроение, 1982. – 238 с.
2. Латыев С.М. Конструирование точных (оптических) приборов. – СПб: Политехника, 2007. – 580 с.
3. Скворцов Г.Е., Долинский И.М. Станок для юстировки и подгонки высоты микрообъективов // Оптико-механическая промышленность. – 1966. – № 9. – С. 17–20.
4. Латыев С.М., Табачков А.Г., Фролов Д.Н., Резников А.С. Унификация оптических и механических конструкций линзовых микрообъективов // Изв. вузов. Приборостроение. – 2011. – Т. 54. – № 11. – С. 14–21.
5. Латыев С.М., Смирнов А.П., Табачков А.Г., Фролов Д.Н., Шухат Р.В. Проект линии автоматизированной сборки микрообъективов // Изв. вузов. Приборостроение. – 2011. – Т. 54. – № 11. – С. 7–13.



### **Беляева Валентина Владимировна**

Год рождения: 1991

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономики и предпринимательской деятельности, группа № и5556

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: bw10@bk.ru

УДК 334.012.23

## **ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ И КОРПОРАТИВНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ КОМПАНИЙ: СИТУАЦИЯ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ**

**В.В. Беляева**

**Научный руководитель – д.э.н., профессор Б.Б. Коваленко**

Социально ответственная деятельность компаний формально сводит обязанность руководителей организации к принятию решений и осуществлению соответствующих действий, которые увеличивают уровень благосостояния и отвечают интересам, как организаций, так и общества [1, с. 70]. Социально активные компании, откликаются на проблемы, возникающие в социальной среде, жертвуя частью ресурсов. Однако эти действия позволяют компаниям активно формировать эту среду, делать ее более благожелательной к организациям, гармонизируя их деятельность с внешним окружением [2, с. 29–30].

В своих исследованиях мы рассматриваем социальную ответственность как возможность руководителей компаний заявить обществу о себе, как о перспективной организации, сотрудничество с которой, при соответствующей государственной поддержке, будет гарантом социального развития общества.

В России и странах Европейского Союза, развитие социальной деятельности регулируется национальными стандартами и законами. Права граждан на обязательное медицинское страхование, пенсионное обеспечение законодательно закреплены.

Противоположная ситуация складывается в США. Подобное вмешательство государства рассматривается бизнес-сообществом как посягательство на свободу ведения бизнеса. В результате – значительный срез общественных отношений находится вне государственного влияния. Например, трудовые отношения работника и работодателя, добровольное медицинское страхование развиваются на основе принципа саморегулирования. В США получили развитие такие способы социальной поддержки общества корпорациями, как корпоративные фонды. Деятельность фондов направлена на решение важнейших социальных проблем: спонсорской поддержки образования, пенсионного и страхового обеспечения. Кроме того, социальная ответственность и благотворительность корпораций со стороны государства поощряются различными налоговыми льготами.

Российские компании еще только приступили к формированию модели социально ответственного поведения. Еще несколько лет назад вклад российских предпринимателей в социальное развитие общества ограничивался своевременными выплатами заработной платы и бесплатным питанием. В очень малом числе компаний осуществлялось дополнительное медицинское страхование для сотрудников. Многие крупные компании ограничивались рекламными роликами по телевидению о спасении животных, в том числе вымирающих и редких видах, и различными заявлениями о планируемых благотворительных акциях.

В настоящее время основными преградами на пути к повышению социальной ответственности российских компаний остаются: высокий уровень бедности населения, недостаточная государственная поддержка лиц наемного труда, медицинского страхования, экологической безопасности. На фоне этих проблем, российский бизнес делает попытки внедрить в практику международные принципы регулирования труда, экологической безопасности, социальной ответственности. Но эти меры носят фрагментарный, не системный характер и реализуются вне сферы активного влияния государства. В результате – руководители большей части отечественных компаний за социальную ответственность выдают весьма скромные льготы для персонала и пожертвования в честь отдельных праздничных событий.

В связи с этим необходимо разработать такие подходы к социальной ответственности компаний, которые будут основываться на общепринятых международных принципах с учетом российского бизнес-менталитета.

На наш взгляд, есть два пути повышения социальной ответственности бизнеса. Первый тесно связан с протекционизмом. Правительство снижает налоги предприятиям, участвующим в благотворительных программах, создает выгодные условия посредством льготных займов и т.п. Второй путь заключается в государственном поощрении и повышении престижа социально ответственных компаний. Социально ответственные компании награждаются дипломами и сертификатами высокого статуса. Признание государства и общества будет стимулировать интерес и доверие к социально активным компаниям, а, следовательно, обеспечивать их устойчивый успех в бизнесе.

### Литература

1. Коваленко Б.Б. Основы менеджмента: курс лекций, часть I. – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 80 с.
2. Коваленко Б.Б. Современные проблемы менеджмента: учебное пособие – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 138 с.
3. Дафт Р. Менеджмент. – 10-е изд. / Пер. с англ. – СПб: Питер, 2012. – 656 с.
4. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. / Пер. с англ. – СПб: Вильямс, 2010. – 672 с.



**Берзон Екатерина Николаевна**

Год рождения: 1973

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра управления и права, группа № 5407

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: katya\_zed@mail.ru

**УДК 658.3**

**УПРАВЛЕНИЕ КОНФЛИКТНЫМИ СИТУАЦИЯМИ.  
МЕТОДЫ РАЗРЕШЕНИЯ КОНФЛИКТОВ**

**Е.Н. Берзон**

**Научный руководитель – к.психол.н., доцент Е.А. Карпова**

Конфликтология как наука сформировалась недавно, но она помогает выбрать стратегию поведения в сложных напряженных ситуациях, адекватно реагировать на действия окружающих людей в любых сферах жизнедеятельности человека.

Особенно важна конфликтология для руководителей, административно-управленческого персонала – это обусловлено тем, что руководство людьми, работа с ними изобилуют конфликтными ситуациями. По данным социологических исследований, деятельность руководителя примерно на одну четверть связана именно с управлением и разрешением конфликтов.

Конфликт – это острое противоречие различных сторон, связанное с расхождением взглядов, мнений, подходов или методов. Конфликтная ситуация – это накопившиеся противоречия, содержащие истинную причину конфликта.

Конфликтная ситуация предполагает наличие объекта конфликта и его участников (субъектов конфликта). Участники конфликта стремятся достигнуть собственных целей, видя в оппоненте препятствие, которое необходимо преодолеть. Для этого, в конечном счете, используется конфликт как способ, так или иначе устраняющий преграду.

Управление конфликтом предполагает умение поддерживать его ниже того уровня, на котором он становится угрожающим для организации, группы, межличностных отношений. Умелое управление конфликтом может привести к его разрешению, т.е. к устранению проблемы, вызвавшей конфликт, и восстановлению взаимоотношений сторон в том объеме, который необходим для обеспечения деятельности. Управление конфликтом может выражаться в урегулировании, завершении, предотвращении, достижении консенсуса, профилактике, ослаблении, подавлении, отсрочке и т.д.

Тактика в управлении конфликтом выбирается в зависимости от характера конфликта (конструктивный или деструктивный) и включает в себя:

- прогнозирование конфликта и оценка характера конфликта – направлено на выявление причин и изучение условий возникновения данного конфликта;
- предупреждение конфликта – направлено на недопущение развития конфликта и основывается на прогнозировании;
- стимулирование конфликта – направлено на провокацию и вызов конфликта. Оправдано в отношении к конструктивным конфликтам. Вынесение проблемного вопроса на обсуждение на собрания, совещания, семинары, выступление в средствах массовой информации и т.д.;
- регулирование конфликта – направлено на ослабление и ограничение конфликта, обеспечение его развития в сторону разрешения.

При разрешении конфликта происходит поиск решения проблемы. Для этого разрабатываются методы их разрешения. Существуют организационно-структурные, административные и межличностные методы управления конфликтами.

Каждый конфликт в своем развитии проходит несколько этапов. На некоторых из них переговоры могут быть не приняты, так как еще рано, а на других будет уже поздно их начинать, и тогда возможны только ответные агрессивные действия.

Управляющий в состоянии существенно повысить шансы совместного разрешения конфликтов, если при обсуждении конфликтов своим поведением он дает понять, что он считает конструктивные конфликты нормальным явлением и, участвуя в их решении, выступает не в качестве доминирующей силы, а на равных основаниях со всеми.

Общие рекомендации по разрешению конфликтной ситуации могут быть сведены к следующим.

- Признать существование конфликта, т.е. признать наличие противоположных целей, методов у оппонентов, определить самих этих участников. Практически эти вопросы не так просто решить, иногда конфликт существует уже давно, а открытого признания его нет, каждая сторона выбирает свою форму поведения и воздействия на другую, однако совместного обсуждения и выхода из создавшейся ситуации не происходит.
- Определить возможность переговоров. После признания наличия конфликта и невозможности его решения сразу целесообразно договориться о возможности проведения переговоров и уточнить, каких именно переговоров: с посредником или без него, и кто может быть посредником, равно устраивающим обе стороны.
- Согласовать процедуру переговоров. Определить, где, когда и как начнутся переговоры, т.е. оговорить сроки, место, процедуру ведения переговоров, время начала совместной деятельности.
- Выявить круг вопросов, составляющих предмет конфликта. Основная проблема состоит в том, чтобы определить в совместно используемых терминах, что является предметом конфликта, а что нет. Уже на этом этапе вырабатываются совместные подходы к проблеме, выявляются позиции сторон, определяются точки наибольшего разногласия и точки возможного сближения позиций.
- Разработать варианты решений. Стороны при совместной работе предлагают несколько вариантов решений с расчетом затрат по каждому из них, с учетом возможных последствий.
- Принять согласованное решение. После рассмотрения ряда возможных вариантов, при взаимном обсуждении и при условии, что стороны приходят к соглашению, целесообразно это общее решение представить в письменном виде: коммюнике, резолюции, договоре о сотрудничестве и др. В особо сложных или ответственных случаях письменные документы составляются после каждого этапа переговоров.
- Реализовать принятое решение на практике, если процесс совместных действий заканчивается только принятием проработанного и согласованного решения, а дальше ничего не происходит и не меняется, то такое положение может явиться детонатором других, более сильных и продолжительных конфликтов. Причины, вызвавшие первый конфликт, не исчезли, а только усилились невыполненными обещаниями. Повторные переговоры проводить будет уже намного сложнее.

В современных условиях конфликтов избежать невозможно, они являются составной частью жизни любого общества. Но это совсем не всегда отрицательное явление. При неглубоких конфликтах можно рассмотреть большое количество точек зрения и предлагаемых альтернатив. Такие конфликты разрешаются обсуждениями или дискуссиями, на которых стороны приходят к оптимальному решению.

В любом случае конфликт является симптомом некачественной социально-психологической и управленческой системы в организации или в обществе в целом. Любой

конфликт требует тщательного рассмотрения и выявления причин возникновения с целью предотвращения его появления снова.

### Литература

1. Мастенбрук У. Управление конфликтными ситуациями и развитие организации / Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 1996. – 256 с.
2. Емельянов С.М. Практикум по конфликтологии. – 2-е изд., доп. и перераб. – СПб: Питер, 2004. – 400 с.
3. Шейнов В.П. Управление конфликтом. Теория и практика. – Изд-во Харвест, 2010. – 912 с.
4. Кибанов А.Я. Управление конфликтами: основные методы и варианты действий. Некоммерческое партнерство Центр дистанционного образования «Элитариум» (Санкт-Петербург) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.elitarium.ru](http://www.elitarium.ru), своб.



### Бладыка Ульяна Владимировна

Год рождения: 1989

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 6404

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы  
и технологии

e-mail: [ubladyka@gmail.com](mailto:ubladyka@gmail.com)

УДК 65.011.12

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ 3D ВИДЕО-МАППИНГА

У.В. Бладыка

Научный руководитель – к.т.н., профессор Л.Б. Левковец

Последний тренд рекламы – 3D-mapping – технология, которая позволяет проецировать изображение и видео на различные физические объекты окружающей среды с учетом их геометрии и местоположения в пространстве. Мэппинг – сравнительно молодая технология, которую можно применять для демонстрации продукции на выставках и мероприятиях, в качестве наружной рекламы и внутреннего оформления. Как правило, 3D-mapping используется для трансляции проекционного шоу на зданиях, для чего создается индивидуальный для каждого фасада здания 3D-ролик, обыгрывавший архитектурные детали.

Видео-мэппинг можно классифицировать по объектам, на которые осуществляется проекция:

- проекция на малые объекты – когда в качестве объекта проецирования используются лишь элементы объекта. Например, создание иллюзии вращающегося колеса автомобиля, хотя сам автомобиль стоит на месте;
- архитектурный видео-мэппинг – 3D-проекция на здание или другой архитектурный объект. В данном случае размеры проецируемого изображения не ограничены – используя технологию бесшовного сведения нескольких проекторов – панорамные экраны, можно добиться картинки, покрывающей здание любых размеров. Благодаря проекционной подсветке практически любое здание может превратиться в шедевр дизайнерского искусства ночью при любой погоде;
- интерьерный видео-мэппинг – проецирование внутри помещения, позволяющее создавать интересные иллюзорные интерьерные решения.

## Сфера применения технологии 3D-mapping:

- презентация новых продуктов;
- выставки;
- брендинг здания;
- оформление городских и муниципальных мероприятий;
- промо-туры.

В нашей стране световое шоу стали использовать как кульминацию празднования Дня города, например, в Казани. Однако были замечены и рекламные 3D-проекции: световая инсталляция «Ночь повелителей цен» на Горбушке и реклама Dirol на здании на Тверской в Москве.

Для создания 3D-проекции самым важным инструментом является проектор. Чем больше поверхность проецирования, тем мощнее проектор стоит выбирать.

Для проецирования на небольшие объекты и для использования в помещениях достаточно будет 5600 лм и работа будет иметь хорошее разрешение. Но для создания четких и аккуратных изображений на больших поверхностях или с большого расстояния потребуется проектор на 20 000 лм. Кроме того особое внимание следует уделить типу линз в проекторе. Вот параметры типового проектора для видео-мэппинга:

- минимум 10 000 лм;
- достаточная яркость;
- наличие удаленного управления (глупо говорить об этом, но в ряде случаев это важно);
- линзы как можно меньшей толщины. Не используйте линзы типа «рыбий глаз», изогнутость будет мешать при мэппинге;
- разрешение минимум 1024×768 пикселей.

Следующим шагом в большинстве случаев является фотографирование здания или объекта, на который будет выполняться проецирование. Полученные изображения будут служить основой для создания масок или трехмерных макетов здания.

Затем идет этап создание масок. Этот шаг можно выполнять в любой программе, с которой вы знакомы: After Effects, Illustrator, Photoshop, Flash, Cinema 4D и т.д.

Теперь начинается следующая часть – анимация. Можно использовать любую программу для создания анимации и видеофильмов, например:

- Adobe After Effects;
- Maya;
- Modul8;
- Nuke;
- Visual jockey;
- Digital fusion;
- VVVV;
- 3D max;
- Cinema 4D;
- Vages pro;
- Real flow;
- Shake;
- Resolume;
- Final Cut;
- Adobe Premiere;
- Flash и т.д.

Когда все готово, результат лучше демонстрировать в темном помещении.

Данная технология имеет широкую аудиторию, так как на каждое подобное зрелище собираются тысячи зрителей, которые не только смотрят и восторгаются им, но и

записывают его на видеокамеры, после чего выкладывают в Интернет, где видеоролик просматривают еще несколько тысяч человек.

Технология 3D-mapping огромными темпами набирает популярность по всему миру. В дальнейшем планируется изучение возможностей и технологий создание 3D-видео проекций и практическое их применение.

### Литература

1. Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>, своб.
2. Рекламное агентство «Лектос-Медиа», г. Казань, 2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://promoafrika.ru/>, своб.
3. Корнеев А. Video performance & Installation, 2005 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.facebook.com/people/>, своб.



### **Бондарева Анна Николаевна**

Год рождения: 1989

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 6404

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы и технологии  
e-mail: [gratiam248@gmail.com](mailto:gratiam248@gmail.com)

УДК 004.921

## **ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ СОЗДАНИЯ ИНФОГРАФИКИ**

**А.Н. Бондарева**

**Научный руководитель – доцент А.В. Флеров**

«Кто владеет информацией – тот владеет миром». В наше время недостаточно просто владеть информацией, необходимо еще научиться правильно ее представлять. Одним из самых выигрышных способов представления различной статистической информации является инфографика.

Еще несколько лет назад никто не знал об инфографике, в наше же время она настолько популярна, что большинство компаний, концернов и брендов используют ее для продвижения своей продукции. Это гораздо лучший способ для представления своего сообщения или данных, чем отдельно расположенная написанная статья или фото. Всего одна страница инфографики может содержать столько же информации, сколько 1–2 страницы текста.

Для создания инфографики используют как простые и мощные графические редакторы, так и специализированные решения с набором нужных иллюстраций, функций и баз данных. Иногда требуется работа с несколькими программами для создания диаграмм и графиков, а затем обработке их в графических редакторах: Corel: Draw, Designer, Painter; Inkscape, Xara, Gimp; AutoDesk: 3D MAX, Maya; Maxon Cinema 4d; Adobe: Premiere, AfterEffects, Flash, Photoshop, Illustrator и др. С одной стороны, они позволяют создать действительно уникальную инфографику, с другой – требуют хорошей подготовки и перегружены инструментами, ненужными при изготовлении инфографики. Специализированные редакторы инфографики зачастую выгодней – они содержат только необходимые для

решения поставленной задачи инструменты, а также ориентированы на специфические запросы именно такого типа контента.

Виды инфографики и специализированное программное обеспечение.

1. Облако слов. Приложения генерации эффективных словесных визуализаций из предоставляемых пользователем к обработке записей. Превращает слова, известные цитаты, статьи, слоганы, темы в текстовое облако, притягивающее к себе взор. Чаше встречающиеся более заметны, но их конфигурацию можно изменять на свой вкус: tagxedo.com, worditout.com, tagul.com, wordle.net.
2. Инфографическое резюме. Приложения для составления резюме неотразимой наружности с инфографикой: resumup.com, vizualize.me, Re.vu, kinzaa.com.
3. InFoto Free, Photo Stats. Приложение для создания фото инфографики, которое расскажет, в какое время дня вы предпочитаете делать фотографии, какая ориентация фото вам больше нравится (вертикальная или горизонтальная), а также ваш любимый город для фотографий.
4. Картографическая инфографика. Визуализация данных с привязкой к картографической информации: targetmap.com, cartodb.com, geocommons.com, google.com/fusiontables, lert.co.nz/map/, mapbox.com, worldmapper.org, Modest Maps, Leaflet, Polymaps, OpenLayers, Kartograph's, CartoDB, mapporn.d3.ru/popular, VIDI.
5. JavaScript-библиотеки для HTML5 визуализаций: d3js.org, KeyLines, Prefuse, chartjs.org, amcharts.com, msug.vn.ua/Plots, thejit.org, InfoVis Toolkit, selection.datavisualization.ch, tablesorter.com/docs, Highcharts, FusionCharts Suite и др.
6. Весьма большая свалка инфографики. Эти сайты хороши для поиска вдохновляющих на творчество примеров – красивых образцов инфографики здесь очень много: coolinfographics.com, dailyinfographic.com, Visualizing.org, Visual.ly, 5coins.ru, visualizing.org, flickr.com, datavis.tumblr.com, info-graphic.ru.

**Вывод.** Таким образом, можно убедиться, что создать хорошую и качественную инфографику довольно просто. Не обязательно обладать дизайнерскими способностями или иметь продвинутые знания Adobe Flash или Adobe InDesign, чтобы создать свой пример инфографики. Так как программы многое берут на себя, а от пользователя требуется лишь четкое представление о задаче и горячее желание претворить ее в жизнь.

### Литература

1. Миранда Ренч (Miranda Rensch). 10 инструментов для создания инфографики и визуализации данных. – 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.cmsmagazine.ru/library/items/graphical\\_design/10-tools-for-creating-infographics-visualizations/](http://www.cmsmagazine.ru/library/items/graphical_design/10-tools-for-creating-infographics-visualizations/), своб.
2. Клыков В. Инфографика – где брать, как делать и что она дает? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ukraine.net/2011/11/infografika-%E2%80%93-gde-brat-kak-delat-i-cto-ona-daet/#.Uwp2tfmSxU4/>, своб.
3. Инфографика. – 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://womanwiki.ru/w/%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0/>, своб.



**Бондарь Илья Игоревич**

Год рождения: 1991

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра прикладной и компьютерной оптики, группа № 6309

Направление подготовки: 200400 – Оптехника

e-mail: ilia118@yandex.ru

УДК 535.015

**ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОПИСАНИЯ АСФЕРИЧЕСКИХ  
ПОВЕРХНОСТЕЙ В ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСАХ  
ДЛЯ РАСЧЕТА ОПТИКИ**

**И.И. Бондарь**

**Научные руководители:**

**к.т.н., доцент Г.Э. Романова; вед. программист Т.И. Жукова**

Работа выполнена в рамках темы НИР № 610480 «Исследования в области создания систем спектральной оптической когерентной микроскопии и оценка возможностей их применения».

Асферические поверхности широко применяются в практике расчета оптических систем, прежде всего из-за широких возможностей аберрационной коррекции, которые они предоставляют [1]. Одна из областей применения асферик, в том числе высшего порядка, – применение в миниатюрных объективах, например, камерах мобильных телефонов, веб-камерах и др. [2].

Традиционно асферические поверхности принято разделять на поверхности второго и высшего порядка. В российской практике для описания асферических поверхностей второго порядка часто применяют уравнение в системе координат, связанной с вершиной поверхности:

$$x^2 + y^2 = 2r_0z - (1 - e^2)z^2, \quad (1)$$

где  $r_0$  – радиус кривизны при вершине;  $e$  – эксцентриситет образующей кривой второго порядка;  $a_2 = -(1 - e^2)$  – коэффициент деформации второго порядка. Уравнение вида (1) является наглядным и удобным для восприятия, однако для машинного расчета хода луча не применяется, в программах для расчета оптики для расчета луча применяется преобразованное уравнение.

Для описания асферических поверхностей высшего порядка применяется уравнение, аналогичное уравнению для второго порядка:

$$x^2 + y^2 = 2r_0z - (1 - e^2)z^2 + a_3z^3 + \dots \quad (2)$$

В международной практике применяется уравнение вида [3]:

$$z = \frac{\rho^2 c}{1 + \sqrt{1 - \rho^2 c^2 (1 + k)}}, \quad (3)$$

где  $k$  – коническая константа:  $k = -e^2$ ,  $\rho^2 = x^2 + y^2$ ,  $c = 1/r_0$ .

Поверхности высшего порядка описываются уравнением:

$$z = \frac{\rho^2 c}{1 + \sqrt{1 - \rho^2 c^2 (1 + k)}} + b_1 \rho^2 + b_2 \rho^4 + b_3 \rho^6 + \dots \quad (4)$$

В международных программных комплексах уравнение вида (2) для поверхностей высшего порядка не используется. Тем не менее, это уравнение является не только наглядным и удобным, но обладает еще следующим свойством: для поверхности третьего порядка существует прямая связь между сферической аберрацией третьего порядка и коэффициентом деформации второго порядка  $a_2 = 1 - e^2$ , а также между сферической аберрацией пятого порядка и коэффициентом деформации  $a_3$ . Это свойство удобно использовать для баланса аберраций при расчете оптических систем. Однако переход от уравнения типа (2) к международной записи (4) не так однозначен, как для случая уравнения второго порядка.

Для организации пересчета уравнения вида (2) в уравнение вида (4) был предложен следующий алгоритм:

1. по заданным параметрам поверхности в уравнении (2) находятся координаты точек на образующей кривой поверхности  $z_i, y_i$  (использовалось от 30 до 800 точек);
2. выбирается порядок уравнения (4), т.е. определяется старшая степень координаты  $\rho$  (или  $y$ );
3. подбираются такие коэффициенты  $b_i$  уравнения (4), при которых минимизировано отклонение исходного профиля от найденного.

Адекватность работы алгоритма была проверена также путем задания зеркальной асферической поверхности в российских программах расчета оптики (САРО и ОПАЛ) и аппроксимированной поверхности в программе ZEMAX. При больших относительных отверстиях зеркала для повышения точности аппроксимации, оказалось необходимо использовать большее количество коэффициентов аппроксимирующего уравнения (например, для поверхности  $r_0 = -800$  мм, диаметром  $D = 400$  мм потребовалось уравнение вида (4) с коэффициентами до десятой степени координаты  $\rho$ ), но для небольшого относительного отверстия поверхности использование большего количества коэффициентов не всегда приводит к увеличению точности аппроксимации. Выбор количества коэффициентов должен определяться условием минимальной ошибки аппроксимации.

Для пересчета уже существующих в других расчетных программах систем с асферическими поверхностями высшего порядка описанный алгоритм является работоспособным, неудобства связаны с тем, что при изменении диаметра поверхности приходится снова подбирать число коэффициентов уравнения, обеспечивающего минимизацию отступления профиля поверхности от требуемого, что не всегда удобно.

Для большего удобства использования уравнения вида (2) для программы ZEMAX был создан файл библиотеки \*.dll, позволяющий проводить расчет без использования аппроксимации. В этом случае коэффициенты асферического уравнения задаются непосредственно в расчетной программе.

В таблице приведены результаты расчета аберраций осевого пучка для зеркала с относительным отверстием 1:1 и радиусом кривизны при вершине  $r_0 = 800$  в программе расчета оптики ОПАЛ и в программе ZEMAX с использованием поверхности типа «User defined surface» (файл \*.dll).

Таблица. Сравнение результатов расчета волновой  $\Delta W'$  и поперечной  $\Delta y'$  сферической аберрации асферического зеркала в программе ОПАЛ и ZEMAX

Н отн.	$\Delta W'$ , дл. волн		$\Delta y'$	
	ОПАЛ	ZEMAX	ОПАЛ, мм	ZEMAX, мкм
1	340,6618	339,894	2,662131	2662,131
0,866	145,0968	144,935	1,250217	1250,026
0,707	43,4815	43,43	0,438858	438,518
0,5	5,5056	5,506	0,075274	75,274
0	0	0	0	0

Для той же поверхности для обеспечения достаточной точности расчета аберраций при аппроксимации понадобились коэффициенты уравнения вида (4) до десятой степени  $\rho$ .

В работе рассмотрены возможности описания асферических поверхностей высшего порядка в программных комплексах для расчета оптики. Проанализирована возможность аппроксимации уравнения, принятого в российских программах, в уравнение международного типа.

### Литература

1. Русинов М.М. Несферические поверхности в оптике. Расчет, изготовление и контроль. – М.: Либроком, 2010. – 296 с.
2. Бронштейн И.Г., Зверев В.А., Лившиц И.Л., KimYoung-Gi, KimTae-Young, Jung Phil-No. Выбор оптической схемы и расчет малогабаритных объективов для мобильных телефонов // Оптический журнал. – 2009. – Т. 76. – № 5. – С. 25–31.
3. ZEMAX Optical Design Program. User's Manual. – October, 8. – 2013.



**Борисов Иван Игоревич**

Год рождения: 1993

Факультет точной механики и технологий, кафедра мехатроники, группа № 4672

Направление подготовки: 200100 – Приборостроение

e-mail: borisow.i.i@yandex.ru

УДК 62-1/-9

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ПАЛЬЦА ПРОТЕЗА КИСТИ

**И.И. Борисов, С.В. Кривошеев**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент С.С. Резников**

Работа проведена в рамках написания бакалавровской работы.

В России проживает большое количество инвалидов, которые стали таковыми вследствие ампутации. Данная категория людей зачастую выпадает из социума из-за своих физических недостатков. Для компенсации утраченных частей тела инвалиды нуждаются в протезах. Современным достижением в области реабилитации верхних конечностей являются электромеханические биоэлектрические протезы, способные по своему функционалу восполнить недостающую руку эффективнее механических аналогов [1]. В их работе заложен принцип использования биоэлектрической активности мышц, средств электромеханики и процессорной техники. Протез содержит приемную полость, внутри которой установлены токосъемные пластинки, отвечающие за сгибание и разгибание кисти. От пластинок сигнал идет на микроконтроллер, который, в свою очередь, посылает сигнал на электродвигатели, приводящие в движение пальцы искусственной руки [2].

На данный момент существуют только иностранные разработки высокой стоимости в этой области. В России аналогичного производства нет. В данной работе представлен математический анализ движения пальца электромеханического биоэлектрического протеза, стоимость которого будет существенно ниже по причине относительной простоты изготовления.

Палец протеза представляет собой незамкнутую цепь звеньев, соединенных последовательно между собой вращательными парами. На рисунке изображена

кинематическая схема, содержащая стойку 0, проксимальную фалангу 1, медиальную фалангу 2 и дистальную фалангу 3. Движение пальца осуществляется тросом, накладывающим дополнительные условия связи. В результате степень свободы такой схемы равна единице и каждое звено поворачивается относительно предыдущего на одинаковый угол  $\varphi$  вокруг оси  $z$ .

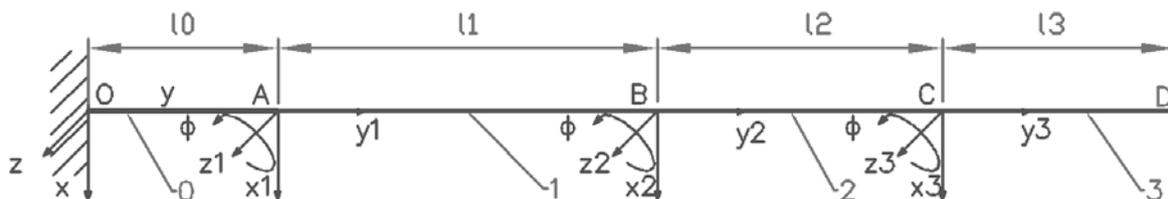


Рисунок. Схема пальца

Матрицы связи между неподвижной системой координат и систем координат 1-го, 2-го и 3-го звеньев отличаются только смещением:

$$A_{01} = \begin{pmatrix} \cos(\varphi) & -\sin(\varphi) & 0 & 0 \\ \sin(\varphi) & \cos(\varphi) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad A_{12} = \begin{pmatrix} \cos(\varphi) & -\sin(\varphi) & 0 & l_1 \\ \sin(\varphi) & \cos(\varphi) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

$$A_{23} = \begin{pmatrix} \cos(\varphi) & -\sin(\varphi) & 0 & l_2 \\ \sin(\varphi) & \cos(\varphi) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Перемножив матрицы связи, получим матрицу координат крайней точки пальца:

$$r_M = A_{01}A_{12}A_{23}r_{3M} = \begin{pmatrix} l_1 \cos(\varphi) + l_2 \cos(2\varphi) + l_3 \cos(3\varphi) \\ l_1 \sin(\varphi) + l_2 \sin(2\varphi) + l_3 \sin(3\varphi) \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \text{где } r_{3M} = \begin{pmatrix} l_3 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{cases} x_M = l_1 \cos(\varphi) + l_2 \cos(2\varphi) + l_3 \cos(3\varphi) \\ y_M = l_1 \sin(\varphi) + l_2 \sin(2\varphi) + l_3 \sin(3\varphi) \\ z_M = 0 \end{cases} \quad (1)$$

Судя по системе (1), угол поворота 1-й, 2-й, 3-й фаланги относительно неподвижного звена (0) –  $\varphi$ ,  $2\varphi$  и  $3\varphi$  соответственно. Таким образом, была решена прямая задача кинематики.

Решив одно из уравнений системы (1), представив его в виде кубического уравнения, можно решить обратную задачу кинематики. При замене  $x = \cos(\varphi)$ :

$$4l_3x^3 + 2l_2x^2 + (l_1 - 3l_3)x - (l_2 - x_M) = 0$$

$$x = \sqrt[3]{\frac{-q}{2} + \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}} + \sqrt[3]{\frac{-q}{2} - \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}} - \frac{2l_2}{12l_3},$$

$$\text{где } p = \frac{l_1}{4l_3} - \frac{l_2^2}{12l_3^2} - \frac{3}{4}, \quad q = \frac{(27l_2 + 54x_M)l_3^2 - 2l_2^3 + 9l_1l_2l_3}{216 \cdot l_3^4}.$$

В результате угол поворота  $\varphi$  равен:  $\varphi = \arccos(x)$ .

Кроме этого в работе были посчитаны матрицы аналогов скоростей, матрицы аналогов нормальных и кориолисовых ускорений, угловые скорости и ускорения всех трех звеньев, а также скорости и ускорения центров масс звеньев. Все эти данные были необходимы для вывода уравнений движения звеньев в форме Аппеля. Данные уравнения – обыкновенные дифференциальные уравнения, описывающие движения как голономных, так и не голономных систем, установленные П. Аппелем [3].

Частная производная энергии ускорения первого звена:

$$\frac{\partial S_1}{\partial \ddot{q}_1} = m_1 \left( L_{v,1} \bar{r}^{C1} \right)^T \bar{a}^{C1} + \bar{\omega}_1^T \left( \Theta^{C1} \bar{E}^1 \right) + \bar{\omega}_1^T \left( L_{\Omega_1} \Theta^{C1} \bar{\Omega}^1 \right) = \ddot{\phi} (m_1 a_1^2 + J_{z1}),$$

$m_1$  – масса;  $L_{v,1}$  – матрица аналога скорости первого звена;  $\bar{r}^{C1}$  – вектор центра масс;  $\bar{a}^{C1}$  – ускорение центра масс;  $\bar{\omega}_1^T$  – транспортированная матрица угловой скорости;  $\Theta^{C1}$  – тензор инерции первого звена;  $\bar{E}^1$  – угловое ускорение первого звена;  $L_{\Omega_1}$  – угловая скорость в векторной форме;  $\bar{\Omega}^1$  – угловая скорость в скалярной форме.

Аналогично были посчитаны производные энергий второго и третьего звена.

Уравнения движения в форме Аппеля в преобразованном виде, тождественны уравнениям Лагранжа второго рода.

Уравнение движения первого звена:

$$Q_1 = \frac{\partial S_1}{\partial \ddot{q}_1} - F_{11} + \frac{\partial S_2}{\partial \ddot{q}_1} - F_{12} + \frac{\partial S_3}{\partial \ddot{q}_1} - F_{13} = \ddot{\phi} (m_1 a_1^2 + m_2 a_2^2 + m_2 l_1^2 + 2m_3 a_3^2 + m_3 l_1^2 + m_3 l_2^2 + 2m_2 a_2 l_1 \cos a_2 l_1 \cos(\varphi) + J_{z1} + J_{z2}) - 3m_3 a_3 \dot{\phi}^2 (l_1 \sin \sin(2\varphi) + l_2 \sin \sin(\varphi)) + 3m_3 a_3 \ddot{\phi} (l_1 \cos \cos(2\varphi) + l_2 \cos \cos(\varphi)) + 2m_3 l_1 l_1 \ddot{\phi} \cos \cos(\varphi) + J_{z3} \ddot{\phi}.$$

Уравнение движения второго звена:

$$Q_2 = \frac{\partial S_2}{\partial \ddot{q}_2} - F_{22} + \frac{\partial S_3}{\partial \ddot{q}_2} - F_{23} = \ddot{\phi} (J_{x2} - J_{x2} \sin^2(\varphi) + J_{y2} \sin^2(\varphi) J_{x3} \cos(2\varphi) - J_{y3} \cos(2\varphi) + J_{x3} + J_{y3}) + \dot{\phi}^2 \sin(2\varphi) (2,5 J_{y3} - 2,5 J_{x3}).$$

Уравнение движения третьего звена:

$$Q_3 = \frac{\partial S_3}{\partial \ddot{q}_3} - F_{33} = \ddot{\phi} (J_{x3} + J_{y3}) + \ddot{\phi} \cos(2\varphi) (J_{x3} - J_{y3}) + 2m_3 a_3^2 \ddot{\phi} - 2\dot{\phi}^2 \sin(2\varphi) (J_{x3} - J_{y3}) + m_3 a_3 \ddot{\phi} (l_1 \cos \cos(2\varphi) + l_2 \cos(\varphi)).$$

В ходе проведенной работы была проанализирована структура пальца, решена прямая и обратная задача кинематики, позволяющие обеспечить необходимое положение. Кроме кинематики были выведены значения обобщенных сил, действующих на каждое звено. Данные уравнения будут необходимы при последующем расчете параметров движения звеньев и выборе двигателя. Кроме этого планируется произвести расчет на прочность и жесткость звеньев.

## Литература

1. Васильков А. Бионический протез из «Звездных войн» стал реальностью // Компьютерра-Онлайн, 1997–2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.computerra.ru/44247/>, своб.

2. RSL Steeper [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bebionic.com>, своб.
3. Виноградов И.М. Математическая энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия. 1977–1985.
4. Брицкий В.Д., Тимофеев Б.П. Кинематический и динамический анализ манипуляционной системы робота. Учебное пособие. – СПб: СПбГУИТМО, 2004. – 19 с.

**Борисов Олег Игоревич**

Год рождения: 1991

Факультет компьютерных технологий и управления,  
кафедра систем управления и информатики, группа № 6146Направление подготовки: 221000 – Мехатроника и робототехника

e-mail: oleg.borisow@gmail.com

**Власов Сергей Михайлович**

Год рождения: 1990

Факультет компьютерных технологий и управления,  
кафедра систем управления и информатики, аспирантСпециальность: 05.13.01 – Системный анализ, управление и  
обработка информации (технические системы)

e-mail: vlasov.serge.m@gmail.com

**Громов Владислав Сергеевич**

Год рождения: 1990

Факультет компьютерных технологий и управления,  
кафедра систем управления и информатики, группа № 6146Направление подготовки: 221000 – Мехатроника и робототехника

e-mail: object253@yandex.ru

УДК 681.5.015

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС АПРОБАЦИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ  
СУДАМИ****О.И. Борисов, С.М. Власов, В.С. Громов****Научный руководитель – к.т.н., доцент А.А. Пыркин**

Работа выполнена в рамках госзадания 2014–2016 гг. Минобрнауки РФ «Развитие методов адаптивного и робастного управления сложными нелинейными системами с применением к мехатронным и робототехническим приложениям».

Разработка систем управления и навигации судами является одной из наиболее актуальных задач теории управления. Существует ряд научных работ, посвященных математическим методам адаптивного и робастного управления надводными судами [1, 2]. Разработка таких систем (как и вообще любых систем управления) традиционно включает следующие этапы: анализ математической модели, синтез закона управления, компьютерное моделирование, экспериментальная апробация. Поскольку зачастую бывает сложно выполнить эксперимент на реальном судне в виду его дороговизны и большого риска поломки, то образовательный комплекс представляет особый интерес. Помимо этого,

рассматриваемый комплекс может быть применен в образовательных целях для проведения лабораторных и исследовательских работ среди студентов и аспирантов. Этим задачам и посвящается настоящая работа.

Образовательный комплекс апробации систем управления водоизмещающими судами включает в себя бассейн, цифровую камеру на штативе, макет судна, персональный компьютер (ПК) и джойстик для удаленного управления. На макете судна имеется руль и три исполнительных двигателя: основной (продольный) и два вспомогательных подруливающих устройства (кормовое и носовое). Связь между макетом и управляющим ПК осуществляется посредством радиоканала. С помощью цифровой камеры, закрепленной на штативе над бассейном, обеспечивается техническое зрение робототехнической системы. На реальном судне, как правило, функцию определения географических координат выполняют спутниковые системы навигации и гирокомпасы. Опишем некоторые сценарии работы с комплексом.

В рассматриваемом образовательном комплексе моделирования движения судна реализовано радиоуправление с помощью прилагаемого джойстика. Силой нажатия на кнопки переднего/заднего хода можно менять скорость движения макета судна. В комплексе с помощью обыкновенного пропорционального регулятора реализовано два режима управления: стабилизация курса (объект рассматривается как одноканальная система) и динамическое позиционирование в точке (объект рассматривается как многоканальная система). В качестве усложненной системы управления макетом судна предлагается вариант осуществления динамического позиционирования в точке с помощью метода «последовательный компенсатор» [1–3].

В заключении подчеркнем, что два последних эксперимента наглядно демонстрируют существенную разницу в показателях качества обоих регуляторов. Этим характеризуется практическая ценность рассматриваемого комплекса как в целях разработки и коммерциализации полученных результатов, так и в образовательных целях.

### **Литература**

1. Pyrkin A., Bobtsov A., Kolyubin S., Surov M., Vedyakov A., Feskov A., Vlasov S., Krasnov A., Borisov O., Gromov V. Dynamic Positioning System for Nonlinear MIMO Plants and Surface Robotic Vessel // Proc. of the 7th IFAC Conference on Manufacturing Modelling, Management, and Control. – 2013. – V. 7. – № 1. – P. 1867–1872.
2. Pyrkin A., Bobtsov A., Kolyubin S. Output Controller for Nonlinear and MIMO Systems with Delay // Proc. of the 21st Mediterranean Conference on Control and Automation. – 2013. – P. 1063–1068.
3. Pyrkin A., Bobtsov A., Kolyubin S., Surov M., Shavetov S., Borisov O., Gromov V. Simple Output Stabilization Approach for Robotic Systems // Proc. of the 7th IFAC Conference on Manufacturing Modelling, Management, and Control. – 2013. – V. 7. – № 1. – P. 1873–1878.

**Борисов Олег Игоревич**

Год рождения: 1991

Факультет компьютерных технологий и управления,  
кафедра систем управления и информатики, группа № 6146Направление подготовки: 221000 – Мехатроника и робототехника

e-mail: oleg.borisow@gmail.com

**Громов Владислав Сергеевич**

Год рождения: 1990

Факультет компьютерных технологий и управления,  
кафедра систем управления и информатики, группа № 6146Направление подготовки: 221000 – Мехатроника и робототехника

e-mail: object253@yandex.ru

**УДК 681.5.015****ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПЛАНИРОВАНИЯ ПУТИ ДВИЖЕНИЯ РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА****О.И. Борисов, В.С. Громов****Научный руководитель – к.т.н., доцент А.А. Пыркин**

Работа выполнена в рамках госзадания 2014–2016 гг. Минобрнауки РФ «Развитие методов адаптивного и робастного управления сложными нелинейными системами с применением к мехатронным и робототехническим приложениям».

Одной из фундаментальных задач робототехники является планирование движений робототехнических систем. Эта задача включает в себя два этапа: планирование пути (определение опорных точек желаемого движения) и планирование траектории (определение законов изменения обобщенных координат, скоростей и ускорений робота) [1]. Целью работы являлась разработка алгоритма планирования пути движения робота-манипулятора, обеспечивающего нахождение наиболее короткого (в смысле гарантированно безопасного движения) пути от начальной конфигурации робота до конечной.

Планирование пути следования осуществляется в конфигурационном пространстве, т.е. в пространстве, сочетающем множество возможных конфигураций робота и учитывающем геометрию самого робота, а также препятствий, расположенных в рабочем пространстве. Размерность такого пространства соответствует количеству степеней свободы исследуемого робота-манипулятора [2]. На рис. 1 изображен пример рабочего и конфигурационного пространств для двухзвенного плоского манипулятора. Белая зона соответствует свободной зоне, в то время как серая область – запрещенной. Под последней следует понимать область, при вхождении в которую неизбежно столкновение с препятствием в виду инерции робота-манипулятора. Очевидно, что данная зона является динамической и при скорости робота, стремящейся к бесконечности, будет покрывать все рабочее пространства, а при стремящейся к нулю – соответствовать геометрии препятствий.

Среди известных методов планирования пути движения роботов-манипуляторов можно выделить: метод построения вероятностной дорожной карты, декомпозиция на ячейки, метод потенциального поля [1–3].

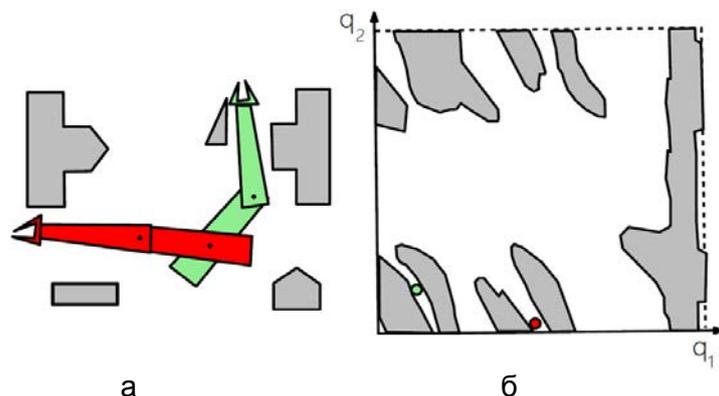


Рис. 1. Рабочее (а) и конфигурационное (б) пространства робота

Представим алгоритм планирования пути с целью обхода препятствий и нахождения наиболее короткого (в смысле гарантированно безопасного движения) пути от начальной точки конфигурационного пространства до конечной.

Шаг 1. На конфигурационном пространстве задаются две точки, соответствующие начальной и конечной конфигурациям робота.

Шаг 2. Рассчитывается середина отрезка, образованного заданными точками.

Шаг 3. Проверяется принадлежность полученной точки свободной или запрещенной зонам.

Шаг 4. В случае принадлежности рассматриваемой точки свободной зоне она принимается за конечную и повторяются шаги 1–4 для новой пары точек.

Шаг 5. Шаги 1–4 повторяются до тех пор, пока расстояние между очередной полученной точкой и начальной не станет меньше или равно некоторого заданного значения. После этого последняя точка принимается за начальную и повторяются шаги 1–5 до тех пор пока расстояние между последней точкой и конечной не станет меньше или равно заданного значения.

Шаг 6. Если на шаге 3 выяснилось, что рассматриваемая точка принадлежит запрещенной зоне, то осуществляется поиск ближайшей точки в свободном пространстве по окружности с равномерно увеличивающимся радиусом.

Шаг 7. При нахождении ближайшей точки в свободной зоне, она принимается за рассматриваемую, а предыдущая – исключается. Осуществляется переход к шагу 4.

Вышеописанный алгоритм был промоделирован в пакете MATLAB. Результаты представлены на рис. 2.

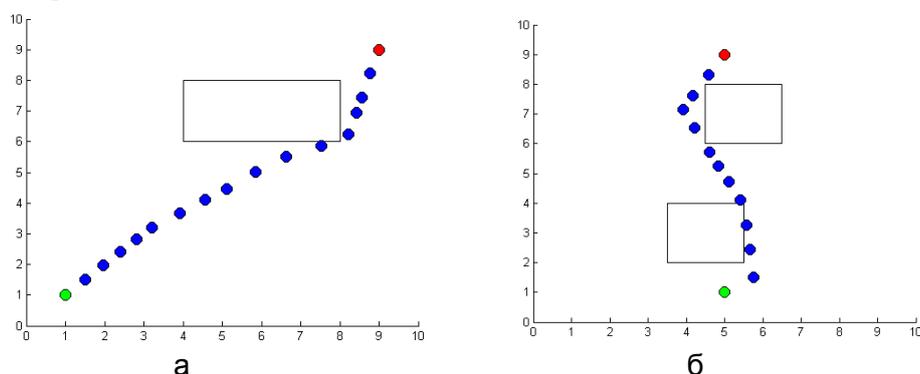


Рис. 2. Результаты моделирования с одним (а) и двумя (б) препятствиями

В заключении подчеркнем, что предлагаемый алгоритм отличается простотой реализации, обеспечивает нахождение наиболее короткого (в смысле гарантированно безопасного движения) пути от начальной конфигурации робота до конечной и является универсальным, поскольку применим, кроме робототехнических систем, также для мобильных роботов и систем управления и навигации надводными судами.

**Литература**

1. Spong M.W., Vidyasagar M. Robot Dynamics and Control. – Wiley, New York, 1989.
2. Siciliano B., Khatib O. (Eds.) Springer Handbook of Robotics. – 2008, LX, 1611. – P. 1375.
3. Chazelle B. Approximation and decomposition of shapes. In: Algorithmic and Geometric Aspects of Robotics, ed. by J.T. Schwartz, C.K. Yap (Lawrence Erlbaum, Hillsdale, 1987). – P. 145–185.

**Бороздкин Сергей Владимирович**

Год рождения: 1991

Институт холода и биотехнологий, факультет криогенной техники и кондиционирования, кафедра кондиционирования воздуха, группа № и5452

Направление подготовки: 141200 – Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

e-mail: b-s-v-7@yandex.ru

**УДК 697****ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ БУФЕРНОЙ ЕМКОСТИ СИСТЕМЫ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ХЛАДОНОСИТЕЛЕМ****С.В. Бороздкин****Научные руководители: к.т.н., доцент А.Л. Тимофеевский (Университет ИТМО);****Т.И. Сайфуллин (Крыловский государственный научный центр)**

В системах холодоснабжения с промежуточным хладонносителем во многих случаях для защиты компрессора от частых включений необходимо применять так называемый буферный бак, увеличивающий теплоемкость системы. Например, в своде правил [1], устанавливающем нормы проектирования в помещениях зданий и сооружений, говорится: «Водяные системы холодоснабжения следует проектировать, как правило, с баком-аккумулятором, обеспечивающим включение и выключение компрессора не более четырех раз в сутки».

Если теплоемкость системы недостаточна, то частые включения компрессора чиллера приводят к перегреву его электродвигателя и снижению уровня масла в картере. В связи с этим фирмы-производители в инструкциях по эксплуатации чиллеров требуют обеспечить такое количество воды в системе кондиционирования, которое будет больше определенного минимального значения для каждого конкретного чиллера. Если суммарный внутренний объем трубопроводов и теплообменников в проектируемом оборудовании оказался меньше рекомендуемого, в системе следует предусмотреть дополнительную емкость, играющую роль температурного буфера. В [2] было показано, что такую буферную емкость правильнее устанавливать на возврате хладонносителя в испаритель.

Минимальное количество жидкости в системе кондиционирования определяется многими факторами: количеством, мощностью и типом компрессоров в чиллере, способом регулирования их производительности, зоной нечувствительности регулятора температуры, свойствами хладонносителя, перепадом его температуры на входе и выходе испарителя.

При этом только в одном источнике авторам удалось встретить упоминание, что объем буферной емкости зависит не только от параметров чиллера, но и от параметров самой системы, точнее от времени реакции элементов системы на изменение тепловой нагрузки [3].

Нужно также отметить широкий разброс значений рекомендуемого удельного внутреннего объема системы с чиллерами в технической литературе. Он находится в диапазоне 2,5–27 л хладонносителя, приходящийся на 1 кВт ее минимальной холодильной мощности [4, 5]. Кроме того, приведенные выше рекомендации касаются только объема

буферной емкости, а ее конструкция при этом не обсуждается. Таким образом, при конструировании можно опираться только на общие рассуждения о том, что буферная емкость должна обеспечить хорошее перемешивание объема находящейся в ней жидкости и отсутствие застойных зон, для чего в ряде работ предлагается устанавливать в буферных баках специальные перегородки, усложняющие и удорожающие конструкцию.

В связи с этим авторы пришли к выводу о необходимости проведения численного моделирования гидродинамики течения хладоносителя в буферных баках без перегородок и с перегородками в условиях, типичных для работы чиллеров. Целью такого моделирования является сравнение времени «реакции» баков разных конструкций, но с одинаковым объемом на изменение температуры хладоносителя, и условий перемешивания в них жидкости. Под временем «реакции» подразумевается скорость передачи изменения температуры хладоносителя с входа на выход буферного бака.

Для верификации метода численного моделирования «реакции» баков разных конструкций на изменение температуры воды необходимо перед его проведением протестировать модель, сравнив ее с экспериментальными данными.

На рис. 1 приведена схема экспериментального стенда, предлагаемого для проверки результатов численного моделирования.

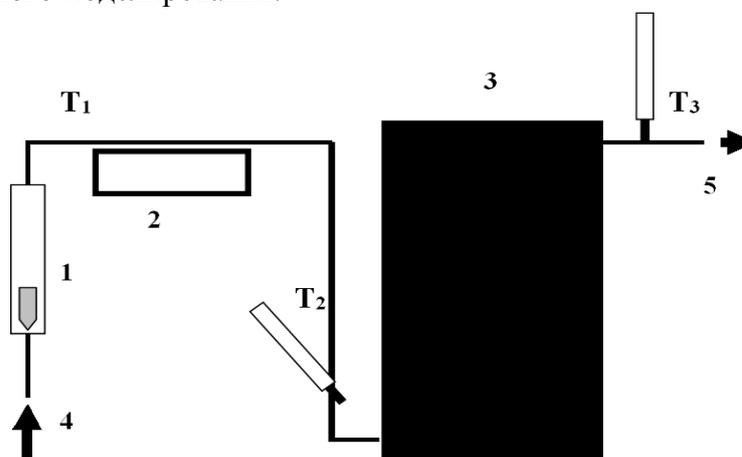


Рис. 1. Схема стенда: 1 – расходомер; 2 – нагреватель воды с поддержанием температуры воды «после себя»; 3 – герметичный бак; 4 – вход воды; 5 – выход воды

Вертикальный герметичный бак выполнен из пластмассы, в нем предусмотрены возможность изменения мест входа-выхода воды и съемные верхняя и нижняя крышки для установки перегородки внутри бака. Для выпуска воздуха на верхней крышке имеются специальные штуцеры. Измерения температуры воды производятся одновременно на входе и выходе бака с помощью многофункционального прибора Testo 480. Герметичные датчики температуры установлены внутри входного и выходного патрубков непосредственно в потоке воды. Результаты измерений записываются в автоматическом режиме на персональный компьютер с помощью программного пакета «Easy Climate» с частотой 1 раз в секунду; расход воды фиксируется объемным способом.

На рис. 2 приведены фотографии внешнего вида и внутреннего устройства экспериментального бака.

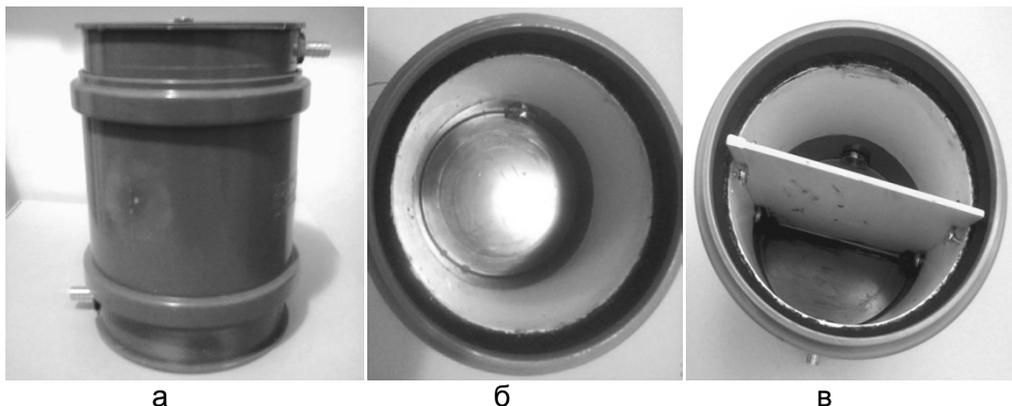


Рис. 2. Внешний вид экспериментального буферного бака (а); внутренний объем буферного бака без перегородки (б); внутренний объем буферного бака с вертикальной перегородкой (в)

Вертикальная перегородка опирается на дно бака и установлена в его центральном сечении перпендикулярно входу и выходу воды. Планируется испытать бак с двумя вариантами перегородок разной высоты (с величиной зазора от края перегородки до верхней крышки бака 10 мм и 5 мм).

После проведения экспериментов, полученные данные будут сопоставлены с результатами численного моделирования. В случае удовлетворительного соответствия расчетных и опытных данных далее планируется выполнить численное моделирование гидродинамики и температурных полей в буферных баках реальных размеров.

#### Литература

1. СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. Издание официальное. Министерство регионального развития Российской Федерации. – М.: ФАУ «ФЦС», 2012. – 76 с.
2. Тимофеевский А.Л., Сайфуллин Т.И., Евдокимов К.М. К вопросу о совмещении функций буферного бака и гидравлического разделителя в системах холодоснабжения с чиллерами // Научный журнал СПбГУНИИПТ. – 2012. – № 2(11). – 8 с.
3. Шведлер М., Ятес Э. Руководство для инженеров. Система, состоящая из нескольких чиллеров. Конструкция и регулирование. SYS-APM001-EN: Trane, 2000 – 96 с.
4. Технические данные чиллеров. EWAD-MBYNN: EEDRU09-409. Daikin. – 03/2009. – 2009. – 38 с.
5. Тарабанов М.Г. Холодоснабжение систем кондиционирования воздуха // АВОК. – 2007. – № 8. – С. 42–63.



**Булькина Анастасия Борисовна**

Год рождения: 1993

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем,  
группа № 3310

Направление подготовки: 200400 – Опотехника

e-mail: kekoneko@yandex.ru

УДК 681.785.3

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ  
УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПОЛЯРИЗАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ  
ОПТИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ С ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ  
ОРИЕНТАЦИЕЙ**

**А.Б. Булькина**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент В.А. Рыжова**

Работа выполнена в рамках инициативной научно-исследовательской деятельности.

Одним из методов определения характеристики излучения является вектор-параметр Стокса. Вектор-параметр Стокса и соответствующий ему метод расчета Мюллера оперируют частично поляризованным излучением и используются для описания преобразования некогерентного излучения [1, 4]. Параметры Стокса определяются на основе измерений интенсивности света. Существует множество Стокс-поляриметров. К примеру, Стокс-поляриметр для измерения излучения полупроводниковых лазеров. Данный поляриметр работает в широком диапазоне длин волн от 600 нм до 1100 нм. Применение Фурье-анализа к квазинепрерывным экспериментальным данным обеспечивает точность, достаточную для регистрации поляризационных характеристик современных лазерных диодов. Данный прибор состоит из исследуемого лазера, фокусирующей оптики, произвольной фазовой пластинки, анализатора и фотодетектора.

Погрешность измерений параметра Стокса составляет 0,01% [2]. Стокс-поляриметр производства фирмы «Hinds Instruments» имеет превосходную чувствительность 0,0005%, при этом погрешность измерений составляет 1%. Особенностью данного Стокс-поляриметра является двойной фотоупругий модулятор, отсутствие подвижных компонентов, одновременное измерение всех параметров Стокса и прочие механические модули [3].

Следовательно, для того чтобы разработать установку для измерения параметров Стокса необходимо использование небольшого количества элементов, присутствие высокой скорости обработки полученных данных, при этом погрешность измерений была бы минимальной. Данная схема приведена на рисунке.

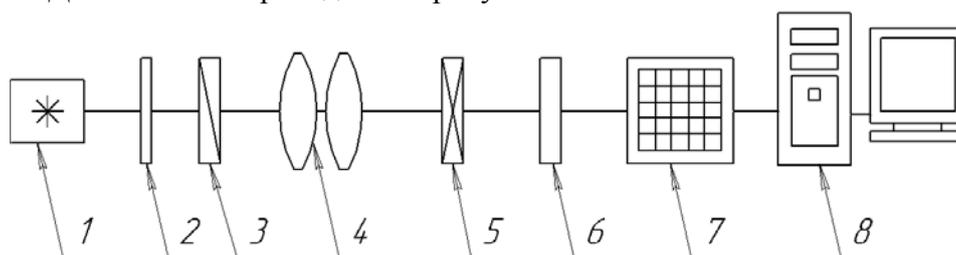


Рисунок. Структурная схема для Стокс-поляриметра: 1 – источник света; 2 – светофильтр; 3 – поляризатор; 4 – коллимирующий объектив; 5 – вращающаяся четвертьволновая фазовая пластинка; 6 – анализатор; 7 – приемник оптического излучения; 8 – электронно-вычислительная машина

Благодаря использованию персонального компьютера, время, необходимое для обработки полученных результатов, существенно сокращается. Данная установка позволяет измерить параметры Стокса, с помощью которых можно полностью описать поляризацию излучения в любой точке светового пучка. Измерив интенсивности излучения при определенных положениях кристаллографических осей анизотропных элементов, можно определить параметры Стокса по следующим формулам:

$$\begin{cases} S_0 = I(0^\circ, 0) + I(90^\circ, 0), \\ S_1 = I(0^\circ, 0) - I(90^\circ, 0), \\ S_2 = I(45^\circ, 0) - I(135^\circ, 0), \\ S_3 = I(135^\circ, \frac{\pi}{2}) - I(45^\circ, \frac{\pi}{2}), \end{cases}$$

где  $I(x; y)$  означает:  $x$  – угол поворота поляризатора;  $y$  – угол поворота  $\lambda/4$ .

Измерив параметры Стокса, возможно определение поляризации света в каждой точке излучения. Такое измерение поляризации называют Стокс-поляриметрией. Принцип работы с параметрами поляризации любого Стокс-поляриметра заключен в таблице.

Таблица. Положения поляризатора и четвертьволновой пластики  $\lambda/4$  и обозначения параметров Стокса

№	Ориентация пластинки $\lambda/4$	Положение поляризатора	Обозначения
1			$Y$
2			$L$
3			$X$
4			$R$
5			+45
6			-45

Изучив особенности Стокс-поляриметров, было определено три вида таких поляриметров:

1. с механическим управлением параметрами;
2. с электрическим управлением параметрами;
3. способ, в котором для измерения параметров Стокса используется вращающаяся с определенной частотой фазовая пластинка.

У каждого из приведенных видов Стокс-поляриметров существуют свои достоинства и недостатки, которые также были рассмотрены в настоящей работе. Опираясь на полученные знания в ходе проведенного исследования в области Стокс-поляриметров, была разработана структурная схема Стокс-поляриметра (рисунок).

### Литература

1. Снопко В.Н. Поляризационные характеристики оптического излучения и методы их измерения. – Минск: Наука и техника, 1992. – 336 с.
2. Дьячков Н.В., Богатов А.П. Измерение параметров Стокса излучения полупроводниковых лазеров // Квантовая электроника. – 2011. – № 10. – С. 869–874.

3. Hinds Instruments, Inc. Research grade stokes polarimeters. – 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hindsinstruments.com/products/polarimeters/stokes-polarimeters/>, своб.
4. Панков Э.Д., Коротаяев В.В. Поляризационные угломеры. – М.: Недра, 1992. – 240 с.
5. Джерард А., Берч Д. Введение в матричную оптику. – М.: Мир, 1984. – 341 с.



**Бурлак Виктория Федоровна**

Год рождения: 1989

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 5404

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы и  
технологии

e-mail: [burlak.viktoria@gmail.com](mailto:burlak.viktoria@gmail.com)

**УДК 004.923**

**ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ СИСТЕМ  
В ОБРАЗОВАНИИ**

**В.Ф. Бурлак**

**Научный руководитель – аспирант Н.Н. Филатова**

В работе рассматриваются основные принципы визуализации информации и применение данного способа подачи информации в области образования. Сделан обзор популярных и находящихся в свободном доступе сервисов визуализации учебной информации. Рассмотрена эффективность применения визуализированных данных в образовании.

Визуализация информации – это мультидисциплинарная область, которая базируется на знании предметной сферы визуализируемых данных и процессов, понимании основ визуального восприятия человеком информации и владения математическими методами анализа данных. Известно, что зрительная система человека в состоянии одновременно обрабатывать множество визуальных сигналов. Например, в ходе экспериментов установлено, что люди способны обнаружить всего один темный пиксел в матрице 500×500 белых пикселов менее чем за 1 с, изображения сменялись каждую секунду, демонстрируя возможность анализировать 15 млн пикселов в минуту [1].

Такой уровень восприятия визуализируемых данных человеком побуждает использовать принцип визуализации в образовании, где с каждым годом объем необходимых для запоминания данных увеличивается.

Под основным принципом построения визуализации информации традиционно понимают «эталонную модель визуализации», представленную на рисунке. Согласно данной модели, визуализация строится путем преобразования сырых данных в таблицы данных, таблиц данных – в визуальные структуры, а визуальных структур – в итоговое представление [2].

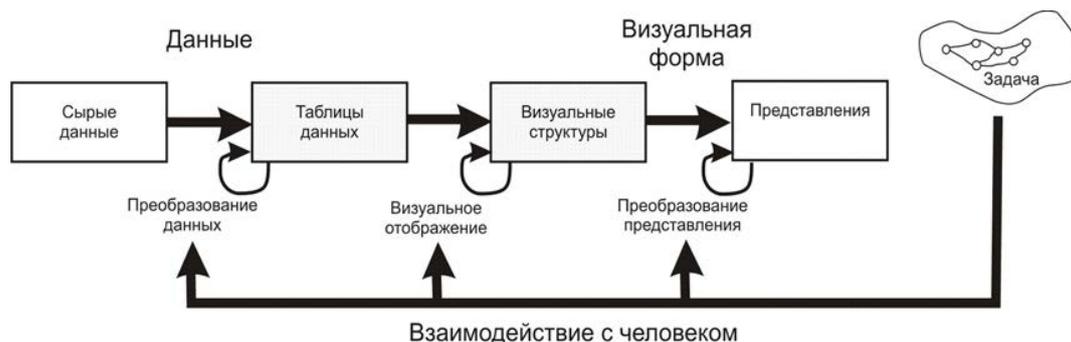


Рисунок. Эталонная модель визуализации

Для технической реализации визуализированных данных существует большое количество возможностей. Самыми доступными являются компьютеры и проекторы. Из наиболее высокотехнологичных можно выделить сенсорные экраны, широкоформатные телевизоры с высоким разрешением, интерактивные стекла и т.д.

Разумеется, в образовательных учреждениях применяется наиболее сбалансированные с экономической точки зрения решения. Интерактивные доски и стекла доступны далеко не всем, но компьютеры и проекторы уже сейчас есть во всех учебных заведениях.

Любой преподаватель может воспользоваться бесплатными сервисами и приложениями для создания интерактивных игр для уроков, карточек, тематических викторин и многого другого. Эти ресурсы позволяют учителям визуализировать информацию на свое усмотрение.

Сервис LearningApps.org создан с целью поддержки учебного процесса с помощью интерактивных приложений. Особенности работы с сервисом LearningApps.org:

- при работе с сервисом можно переключиться на русский язык;
- задания можно создавать и редактировать в режиме онлайн, используя различные шаблоны;
- на сайте можно выбрать категорию: «Человек и окружающая среда», «История», «Искусство», «География», «Биология» и другие, а также «Все категории»;
- можно получить ссылку для отправки по электронной почте или код для встраивания в блог или сайт.

Сервис интересен не только применением разных шаблонов, всевозможных типов интеллектуальных интерактивных заданий, но и тем, что можно создать аккаунт для своих учеников, студентов [3].

С помощью программы «Microsoft Office PowerPoint» можно создать игры, задания, такие как: «Угадай?», «Продолжи фразу», «Что? Где? Когда?», «Библиографический калейдоскоп» и т.д., как для младших школьников, так и для старшеклассников и студентов.

Также в интернете доступно много других бесплатных сервисов, позволяющих на основании шаблонов создавать нужные обучающие программы.

Визуализация учебной информации позволяет решить целый ряд педагогических задач:

- обеспечение скорости обучения;
- активизация учебной и познавательной деятельности;
- формирование и развитие критического и визуального мышления;
- зрительного восприятия;
- образного представления знаний;
- повышение визуальной грамотности и визуальной культуры.

Быстрое развитие интерактивных технологий в современном мире обеспечивает достижение вышеставленных целей.

В настоящей работе мы рассмотрели насколько полезна может быть визуализация информации в образовании. Это направление еще слабо развито в России, хотя и набирает

популярность. В дальнейшем надо углубленно изучить влияние визуализации данных на процесс обучения среди всех возрастов.

### Литература

1. Пескова О.В. О визуализации информации. – 2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.engjournal.ru/articles/24/24.pdf>, своб.
2. Card S.K., Mackinlay J.D., Shneiderman B. Readings in information visualization: using vision to think. – Morgan Kaufmann Publishers, 1999. – 686 p.
3. LearningApps.org. Веб-приложение для поддержки обучения и процесса преподавания с помощью интерактивных модулей. – 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://learningapps.org>, своб.



### Бутылкина Ксения Дмитриевна

Год рождения: 1991

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра прикладной и компьютерной оптики, группа № 6309

Направление подготовки: 200400 – Опотехника

e-mail: butylkinax@gmail.com

УДК 5202:535.1

## ЭКРАНИРОВАНИЕ И ЗАЩИТА ОТ ПОСТОРОННЕГО СВЕТА В ТРЕХЗЕРКАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ БЕЗ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

К.Д. Бутылкина

Научный руководитель – к.т.н., доцент Г.И. Цуканова

Работа выполнена в рамках темы НИР № 610480 «Исследования в области создания систем спектральной оптической когерентной микроскопии и оценка возможностей их применения».

На сегодняшний день в космическом приборостроении возросла потребность в разработке многозеркальных оптических систем [1, 2]. Для создания светосильных, широкоугольных систем могут быть применены трехзеркальные системы. Классификация таких систем была выполнена в работах Н.Н. Михельсона [3] и Г.И. Цукановой [4]. В соответствии с классификацией и исследованием трехзеркальных систем наиболее перспективными для создания светосильных и широкоугольных крупногабаритных объективов являются трехзеркальные системы без промежуточного изображения с выпуклым вторым и вогнутым третьим зеркалами. Эти системы различаются по взаимному расположению зеркал:

- третье зеркало расположено между первым и вторым зеркалами, это системы типа систем Пихта (рис. 1, а);
- третье зеркало вблизи первого (рис. 1, б);
- третье зеркало вне пространства между первым и вторым зеркалами (рис. 1, в).

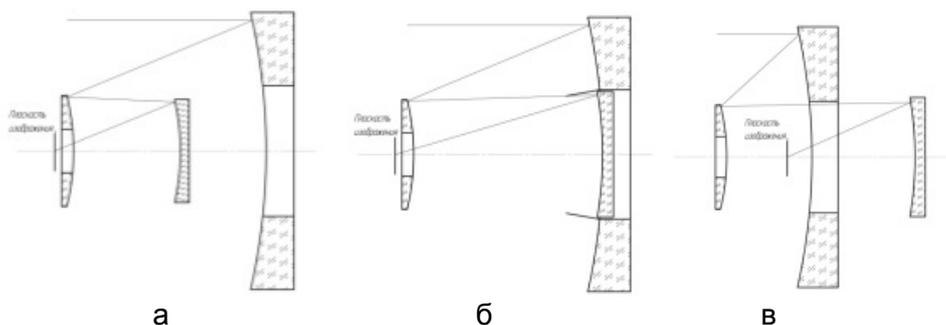


Рис. 1. Трехзеркальные системы без промежуточного изображения с выпуклым вторым и вогнутым третьим зеркалами

Системы этого типа с параллельным ходом лучей между вторым и третьим зеркалами исследованы проф. А.П. Грамматиным [5].

При расчете таких типов систем может быть найдено большое количество вариантов с прекрасно исправленными аберрациями, но значительным экранированием или виньетированием, а также системы, в которых невозможно защитить плоскость изображения от постороннего света [6].

Рассмотрим экранирование в этих системах. Экранирование в трехзеркальных системах может быть двух видов: независящее от относительного отверстия и углового поля и зависящее от них.

Сначала рассмотрим экранирование, независящее от относительного отверстия и углового поля. В этом случае экранирование могут вызывать следующие элементы:

- второе зеркало;
- третье зеркало, если оно расположено между первым и вторым (рис. 1), так как лучи, отраженные от первого зеркала, могут экранироваться третьим зеркалом;
- отверстие в главном зеркале, если между вторым и третьим зеркалами расходящийся ход лучей;
- отверстие во втором зеркале.

Рассмотрим случай, когда третье зеркало расположено между первым и вторым (рис. 2).

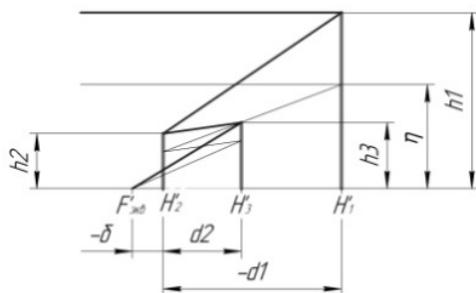


Рис. 2. Расположение третьего зеркала между первым и вторым

Введем условие масштаба:  $h_1 = 1, \alpha_4 = -1, f' = -1$ .

Из рис. 2 видно, что экранирование вызывается третье зеркало, а минимальная высота падения осевого луча на первое зеркало  $\varepsilon$  зависит от  $h_3$ . Тогда из чертежа следует:

$$\frac{\eta}{-f'_1} = \frac{h_3}{-f'_1 + d_2 + d_1} \quad (1)$$

Зная, что  $h_2 = 1 - \alpha_2 d_1$  и  $f'_1 = \frac{1}{\alpha_2}$ , получаем  $f'_1 = \frac{d_1}{1 - h_2}$ .

После преобразования выражения (1) получаем формулу для определения коэффициента экранирования:  $\eta = \frac{d_1 h_2}{h_2 d_1 - (1 - h_2) d_2}$ .

Если третье зеркало расположено за первым, и высота на нем больше высоты нулевого луча на втором зеркале, т.е. между зеркалами наблюдается расходящийся ход лучей, то экранирование будет определяться отверстием в главном зеркале (рис. 3).

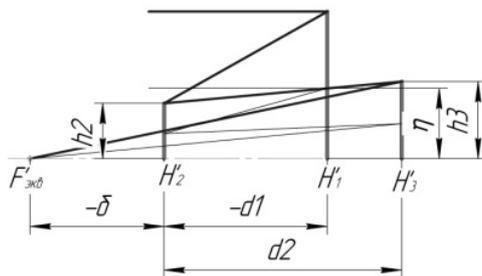


Рис. 3. Расположение третьего зеркала за первым

Из рис. 3 следует:  $\frac{\eta - h_2}{-d_1} = \frac{h_3 - h_2}{d_2}$ . (2)

После преобразования (2) получаем:  $\eta = h_2 + \frac{h_3 - h_2}{d_2} d_1$ .

Рассмотрим случай, когда экранирование вызывается отверстием во втором зеркале (рис. 4).

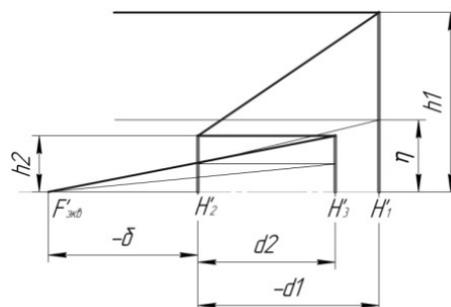


Рис. 4. Экранирование, вызванное отверстием во втором зеркале

Из рис. 4 следует:

$$\frac{\eta}{f'} = \frac{-\delta}{f - d_1}. \quad (3)$$

После преобразования (3) получаем:  $\eta = \frac{-\delta}{h_2}$ .

Если коэффициент экранирования, полученный по приведенным выше формулам меньше  $h_2$ , экранирование будет определяться вторым зеркалом и будет равно  $h_2$ .

Фактические значения коэффициентов экранирования будут больше полученных, поскольку они также будут зависеть от относительных отверстий систем и угловых полей, а также необходимости защиты плоскости изображения от постороннего света.

Рассмотрим защиту плоскости изображения от постороннего света. На плоскость изображения может попасть следующий посторонний свет:

- отраженный только от третьего зеркала;
- отраженный только от первого зеркала.

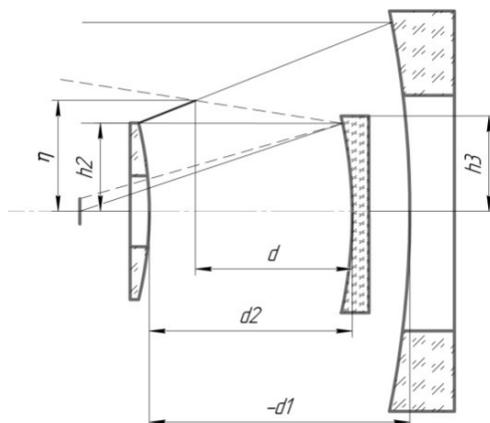


Рис. 5. Установка бленды у второго зеркала

Для защиты от света, отраженного только от третьего зеркала необходимо установить бленду у второго зеркала. В этом случае экранирование увеличится по сравнению с экранированием, рассмотренным ранее.

$$\text{Из рис. 5 следует: } \frac{\eta - h_3}{2kd} = \frac{\tan \omega}{h_2}, \quad (4)$$

где  $k$  – диафрагменное число;  $d$  – расстояние от края бленды у второго зеркала до апертурной диафрагмы (АД). На рис. 5 АД расположена на третьем зеркале;  $\omega$  – угловое поле оптической системы.

После преобразования (4) получена формула для определения экранирования, зависящего от углового поля и относительного отверстия с учетом защиты плоскости изображения от постороннего света, отраженного только от третьего зеркала:  $\eta = \tan \omega \frac{2kd}{h_2} + h_3$ .

Рассмотрим защиту плоскости изображения от постороннего света, отраженного только от первого зеркала. «Паразитный» луч показан на рис. 6 штриховой линией. Он может быть срезан блендой АВ, установленной у главного зеркала.

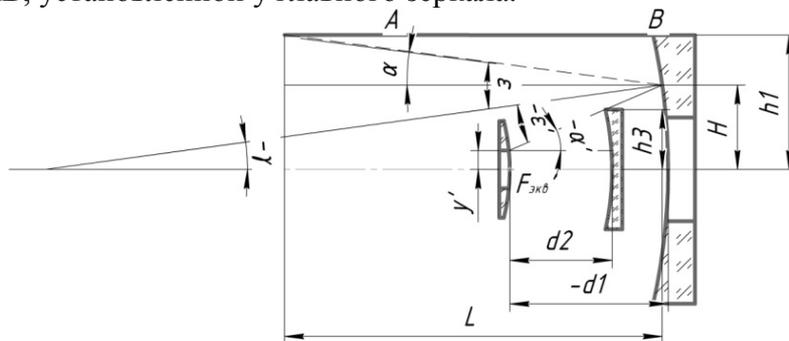


Рис. 6. Расположение бленды АВ, установленной у главного зеркала

Из рис. 6 следует:

$$\tan \alpha' = -\frac{h_3 - y'}{d_2},$$

$$H = y' + \tan \alpha' d_1,$$

$$\tan \gamma = -\frac{H}{2f_1 r},$$

$$\varepsilon' = \alpha' - \gamma,$$

$$\varepsilon = -\varepsilon',$$

$$\alpha = \varepsilon + \gamma.$$

$$\text{Длина бленды АВ равна: } L = \frac{h_1 - H}{\tan \alpha}.$$

Если бленда АВ получается длинной, то для ее уменьшения можно установить бленду в отверстие второго зеркала, но она будет вносить дополнительное виньетирование.

Приведем для примера систему со следующими параметрами: угловое поле  $2\omega = 3^\circ$ ; фокусное расстояние  $f' = 1200$  мм; относительное отверстие  $1:k = 1:1,7$ .

Конструктивные параметры:

$$r_1 = -1,33333$$

$$d_1 = -0,4000$$

$$r_2 = -0,50633$$

$$d_2 = 0,4000$$

$$r_3 = -0,81633$$

$$\varepsilon_1^2 = 1,411523$$

$$\varepsilon_2^2 = 1,449219$$

$$\varepsilon_3^2 = 0,210285$$

где  $\varepsilon^2$  – квадрат эксцентриситета зеркала.

Для данной системы определен коэффициент экранирования:

1. независящий от углового поля и относительного отверстия –  $\eta = 0,44$ ;
2. зависящий от углового поля и относительного отверстия с учетом защиты плоскости изображения от постороннего света –  $\eta = 0,53$ .

На рис. 7 показана система с блендами для защиты от «паразитного» света.

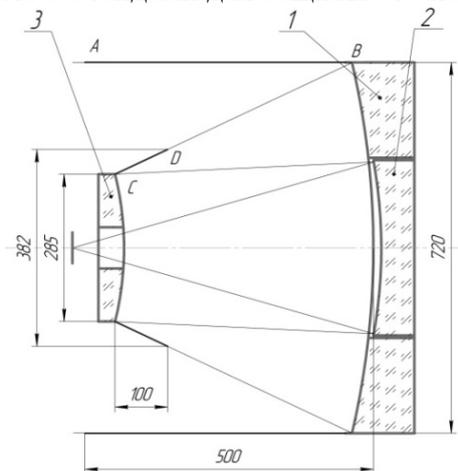


Рис. 7. Система с блендами для защиты от «паразитного» света

**Вывод.** В работе проведено исследование вопросов экранирования и защиты плоскости изображения от постороннего света в трехзеркальных системах без промежуточного изображения. Приведен пример системы с защитными блендами.

### Литература

1. Теребиж В.Ю. Современные оптические телескопы. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 80 с.
2. Савицкий А.М., Соколовский М.Н. Оптические системы объективов для малых космических аппаратов // Оптический журнал. – 2009. – Т. 76. – № 10. – С. 83–88.
3. Михельсон Н.Н. Оптика астрономических телескопов и методы ее расчета. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 1985. – 333 с.
4. Цуканова Г.И. Классификация трехзеркальных объективов // 31 Internationales Wissenschaftliches Kolloquium. Technische Hochschule Ilmenau. – 1986. – № 3. – P. 225.
5. Грамматин А.П. Трехзеркальный астрономический объектив // Оптический журнал. – 1997. – Т. 64. – № 3. – С. 45–47.
6. Цуканова Г.И. Исследование экранирования, виньетирования и aberrаций высших порядков в трехзеркальных плананастигматах // ОМП. – 1991. – № 3. – С. 37–40.

**Вагнер Александр Владимирович**

Год рождения: 1994

Факультет компьютерных технологий и управления,  
кафедра вычислительной техники, группа № 3106Направление подготовки: 230100 – Информатика

и вычислительная техника

Email: vagsa2@yandex.ru

**УДК 796****ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРОССФИТА НА ЗАНЯТИЯХ СО СТУДЕНТАМИ****А.В. Вагнер****Научный руководитель – к.психол.н., доцент Е.В. Зефирова**

В настоящее время набирает популярность новая разновидность фитнеса – кроссфит (КФ). КФ – это система развития основных силовых качеств и уровня общефизической подготовленности, разработанная в 1995 году Греггом Глассманом, гимнастом из г. Санта-Круз, который много лет проработал тренером по фитнесу. КФ – это система общей физической подготовки (ОФП), функциональный тренинг. Она создана таким образом, чтобы вызывать в организме максимально широкую адаптационную реакцию. КФ можно описать как программу силовых упражнений, состоящую из «постоянно меняющихся функциональных упражнений высокой интенсивности», с конечной целью улучшения общей физической формы, реакции, выносливости и готовности к любой жизненной ситуации, требующей активных физических действий. Упражнения обычно длятся не более 20 мин и отличаются повышенной интенсивностью. КФ – это круговой вид тренинга, когда выполняется несколько упражнений одно за другим без отдыха или с минимальным отдыхом в течение нескольких минут.

Обычно используются разнообразные упражнения (приседания, отжимания, тяги, подтягивания, толчки, рывки и т.д.) для того чтобы вовлечь в работу большее количество групп мышц. Кроме того, допустимы как упражнения со своим собственным весом (прыжки, отжимания, подтягивания и т.д.) и со свободными весами, так и упражнения аэробного характера (скакалка, бег, велосипед, гребля и т.д.). Сочетается как силовая, так и кардиотренировка. При таком многообразии упражнений в учебно-тренировочных занятиях со студентами легко составить различные комплексы для развития и совершенствования физических качеств; комплексы для студентов с разным уровнем подготовленности и с использованием той материальной базы, которая есть в наличии.

Одна из принципиальных особенностей КФ в том, что это не специализированная программа физподготовки. Специфика КФ заключается в отказе от какой-либо специализации. Целью КФ является развитие общей физической формы и совокупной адаптации организма к широкому спектру физических нагрузок, а также приобретение такой физической формы, которая позволит наилучшим образом подготовить человека к работе с любой физической нагрузкой. Кроссфит – занятие начинается с обязательной разминки. Затем показ и опробование упражнений, и выполнение комплекса по оговоренной программе.

Существует три программы построения кроссфит-тренировок:

1. без учета времени;
2. вместить больше работы в одно и то же время;
3. сократить время на выполнение одной и той же работы.

Программа 1 (без учета времени). Подбирается несколько упражнений, например:

выпады – 30 раз; отжимания – 20 раз; сед из положения лежа – 25 раз. Эти упражнения выполняются без отдыха друг за другом 3–6 кругов. Если не хватило сил выполнить упражнение полностью, возможен отдых 10–20 с, (как можно меньше). Затем продолжается выполнение упражнения. Но, как показал опыт проведения кроссфит-тренировок на занятиях со студентами лучше выбирать упражнения посильные для абсолютного большинства. А количество повторений можно подобрать индивидуально. Упражнения выбираются такие, чтобы были задействованы различные группы мышц. В КФ предлагается четыре раздела упражнений: – «толкающие» (жимы штанги лежа и стоя, отжимания, брусья и т.д.) «тянущие» (любые тяги и подтягивания) – «ноги» (выпады, приседания, прыжки и т.д.) – «кардио» (бег, велосипед, скакалка и т.д.). Каждое следующее упражнение должно быть из предыдущего раздела.

Программа 2 (вместить больше работы в одно и то же время). Эта программа более сложна, так как за определенное время нужно пройти как можно больше кругов. Критерием оценки для студентов будет количество полных пройденных кругов за 15 или 20 мин.

Программа 3 (сократить время выполнения одной и той же работы). В этой программе дается общее количество повторений по каждому упражнению, которое нужно выполнить. Например: 80 отжиманий, 120 приседаний, 80 подъемов ног (пресс), 200 прыжков на скакалке. Все начинают выполнять вместе с первого упражнения, но каждый делает столько, сколько может. Затем переходят ко второму упражнению и делают точно также. Дойдя до последнего упражнения, снова переходят к первому, но считать повторения продолжают с того количества, на котором остановились в первом кругу. Например, за первый круг студент выполнил 17 отжиманий, 30 приседаний, 21 подъем ног и 95 прыжков. Он снова переходит к отжиманиям, и начинает считать с 18. Сделав, например, 12 раз, он переходит к приседаниям и начинает считать с 31. И к третьему кругу у него уже 29 отжиманий. Так и продолжает, пока все повторения всех упражнений не будут сделаны. Количество кругов не имеет значения. Как только накапливается усталость, студент вместо отдыха переходит к следующему упражнению. Упражнения в кроссфит-занятиях можно и нужно часто менять. В вариативности заключается еще одна особенность КФ. Правильно организованные в общей системе учебно-тренировочного процесса кроссфит-занятия интересны студентам, находят у них живой отклик. Проведение кроссфит-тренировок вызывает интерес, как у тех, кто регулярно занимается физической самоподготовкой, так и у малоподвижных, не интересующихся спортом, студентов. Регулярные занятия увеличивают физические и функциональные возможности занимающихся. Так как энергообеспечение организма во время работы происходит двумя путями – аэробным и анаэробным. Гликолиз (энергия при расщеплении глюкозы с образованием молочной кислоты) используется работающими мышцами при силовой нагрузке. А окисление (использование внешнего кислорода) поставляет энергию во время длительной работы; чем дольше длится кроссфит-работа, тем больше накапливается в мышцах продуктов окисления из-за гликолиза и тем больше кислорода необходимо для их выведения. Таким образом, при регулярных занятиях КФ, тренируются не только силовые способности, но и выносливость. Что имеет огромное, если не решающее значение для жизни человека.

### Литература

1. GGSC Crossfit study 2010/Comprehensive soldier fitness,GGSC, Lewis and Clark.
2. Building, Fort Leavenworth, KS 66027.
3. CrossFit vs FM 21-20/CROSSfitJORNAL, June 2010/Matt McKee.
4. Менхин Ю.Н., Менхин А.В. Оздоровительная гимнастика: теория и методика. – Ростов на Дону: Феникс, 2002. – 384 с.
5. Фомин Н.А. Физиология человека. – М.: Просвещение, 1995. – 160 с.
6. Фомин Н.А., Вавилов Ю.М. Физиологические основы двигательной деятельности. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 223 с.

**Вараткова Александра Павловна**

Год рождения: 1991

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 6312Направление подготовки: 200400 – Оптехника

e-mail: varatkova@mail.ru

УДК 621.397

**РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ  
ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АЛГОРИТМА ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ  
В ЗАДАЧАХ ИЗМЕРЕНИЯ КООРДИНАТ МАЛОРАЗМЕРНЫХ ЦЕЛЕЙ****А.П. Вараткова****Научный руководитель – к.т.н., доцент А.Л. Андреев**

Целью работы являлось создание виртуальной лабораторной установки для изучения алгоритма цифровой обработки изображений в задачах измерения координат малоразмерных целей.

Создание виртуальной модели лабораторной установки и использование ее в учебном процессе обеспечит возможность наглядного изучения алгоритмов, используемых при измерении координат малоразмерной цели, а также возможность обоснования требований к отдельным звеньям проектируемых приборов и систем на ранних стадиях проектирования. В работе рассмотрен алгоритм вычисления координат энергетического центра [1].

В результате компьютерного моделирования получен ряд зависимостей. Среднеквадратическая погрешность (СКП) измерения координат изображения точечного объекта, обусловленная действием случайного шума, изменяется обратно пропорционально отношению сигнал/шум (рис. 1). При больших отношениях сигнал/шум на погрешность измерения в значительно большей степени оказывают влияние другие факторы, например, «шумы квантования» видеосигнала в аналого-цифровом преобразователе (АЦП) или «шумы дискретизации» изображения вследствие конечности размеров фоточувствительных элементов телевизионного анализатора изображения.

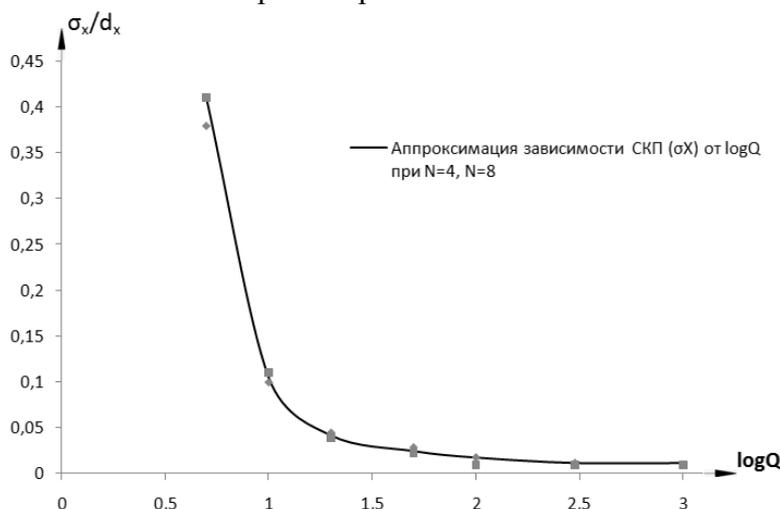


Рис. 1. Зависимость СКП измерения координат изображения точечного объекта от отношения сигнал/шум

Зависимость СКП измерения координат изображения точечного объекта от разрядности АЦП позволяют выбрать такую разрядность АЦП, при которой влияние «шумов

квантования» становится пренебрежимо малым по сравнению с влиянием других источников помех (рис. 2). Таким образом, при большом отношении сигнал/шум влияние становится заметным при числе разрядов меньше 8. При меньших значениях отношения сигнал/шум влияние погрешности квантования является существенным при числе разрядов меньше 6.

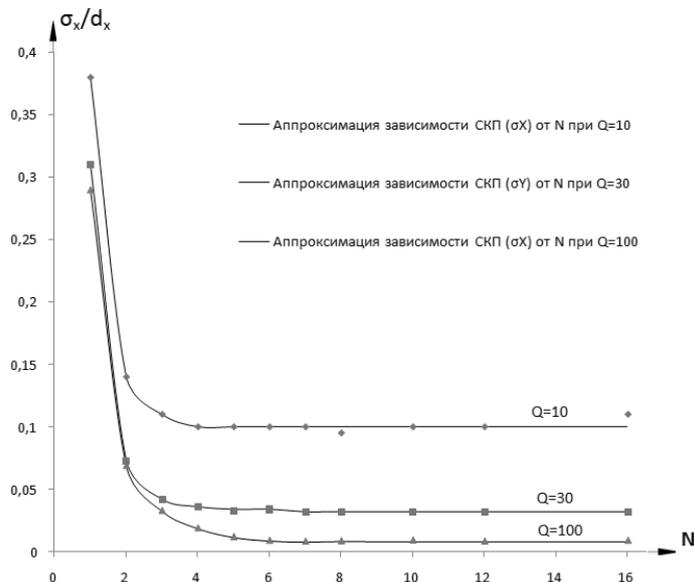


Рис. 2. Зависимость СКП измерения координат изображения точечного объекта от разрядности АЦП

Как видно из зависимости СКП измерения координат изображения точечного объекта от относительного радиуса пятна рассеяния (рис. 3), оптимальный размер относительного радиуса находится в пределах  $R/d = 0,7-1,5$ . Увеличение погрешности при малых значениях  $R/d$  обусловлено дискретностью изображения. Дальнейшее увеличение диаметра изображения объекта на фотоприемной матричной структуре не дает уменьшения СКП.

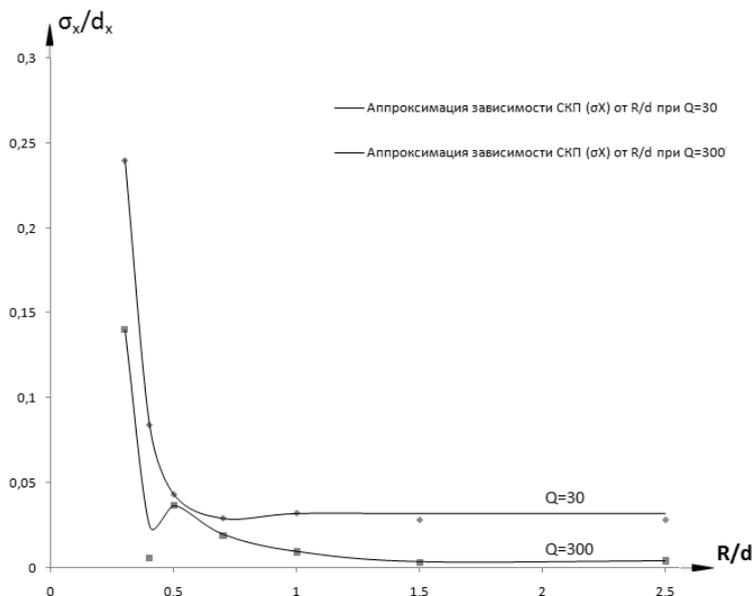


Рис. 3. Зависимость СКП измерения координат изображения точечного объекта от относительного радиуса пятна рассеяния

Достоинством представленной работы является то, что разработанная виртуальная модель может быть непосредственно использована в учебном процессе при выполнении фронтальным методом лабораторных работ. С помощью данной модели можно за короткое время и без материальных затрат на ранней стадии проектирования прогнозировать

поведение и метрологические характеристики будущей системы. Модель допускает возможность отдельного исследования влияния различных звеньев и источников помех на качественные характеристики системы. Модульный принцип реализации модели позволяет ее модернизировать путем добавления альтернативных алгоритмов обработки изображений, способов задания дестабилизирующих факторов и различных видов приемников излучения.

### Литература

1. Андреев А.Л. Автоматизированные видеоинформационные системы. – СПб: НИУ ИТМО, 2011. – 120 с.



#### **Васильев Александр Сергеевич**

Год рождения: 1988

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, аспирант

Специальность: 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы  
и комплексы

e-mail: yoshikawa06@gmail.com

УДК 681.78

## **ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ РАБОТЫ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ**

**А.С. Васильев**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент А.В. Краснящих**

В современных оптико-электронных системах (ОЭС) все большее значение приобретают временные параметры. Связано это с целым рядом причин. Временные параметры системы являются одними из важнейших параметров в современном приборостроении, которые определяют быстродействие, эффективность, производительность, удобство эксплуатации, точность и гарантируют актуальность выдаваемой информации [1].

Чем выше быстродействие, т.е. чем чаще ОЭС может производить измерения и выдавать информацию, тем больше экономическая эффективность применения данной системы где-нибудь в производстве или на конвейере. Временные параметры также определяют точность ОЭС: за счет применения в алгоритме системы многократного измерения можно существенно уменьшить погрешность измерения. В тоже время временные параметры определяют удобство работы эксплуатации ОЭС. Своевременная выдача данных после запроса без ожидания и временных задержек характеризует комфортное использование системы для конечного пользователя. Немаловажным является актуальность выдаваемой информации, зачастую от ОЭС требуется регистрировать информацию моментально после получения запроса, задержка даже в микросекунду не обеспечивает требуемых от системы результатов. Все это показывает насколько важны временные параметры в современных ОЭС, но каким образом определяется правильный выбор временных параметров работы ОЭС?

Для определения временных параметров работы системы применяется временной анализ. Временной анализ включает в себя несколько этапов:

1. дифференциация алгоритма работы;
2. нахождение функции преобразования времени;
3. построение столбчатых временных диаграмм Ганта;
4. оптимизация временных параметров системы.

На этапе дифференциации алгоритма работы ОЭС, весь процесс работы системы  $X$  разбивается на минимально возможные подзадачи и операции  $x_1, x_2, \dots, x_n$ .

Подзадачи  $x_1, x_2, \dots, x_n$  представляют собой такие операции, которые выполняет система в процессе однократного измерения. Чем больше величина дифференциации общего алгоритма, тем больше возможностей улучшения работы ОЭС будет на этапе ее оптимизации.

Следующий этап временного анализа связан с нахождением такой функции преобразования времени  $f_1(x_1), f_2(x_2), \dots, f_n(x_n)$  для каждой из подзадачи работы системы, чтобы ее значение характеризовало время выполнения данной операции. Например, для операции общения ОЭС с внешними устройствами управления по последовательным интерфейсам стандарта RS-232 или RS-485 функция преобразования времени будет определяться следующим соотношением:

$$t_{req} = \frac{N_b \cdot 8}{Bps} + t_{RS},$$

где  $t_{req}$  – время выполнения операции запроса по интерфейсу RS-232 или RS-485, сек;  $N_b$  – число байт в протоколе команды запроса;  $Bps$  – скорость передачи информации на физическом уровне, бит/с;  $t_{RS}$  – время аппаратного преобразования уровней сигнала, с.

При этом для абсолютно последовательного алгоритма работы системы выполняется соотношение:

$$f(X) = \sum_n f_n(x_n).$$

Для абсолютно параллельного алгоритма работы системы справедливо соотношение:

$$f(X) = \max(f_1(x_1), f_2(x_2), \dots, f_n(x_n)).$$

Третьим шагом проведения временного анализа является построение столбчатых временных диаграмм Ганта. Диаграмма Ганта представляет собой диаграмму интервалов на шкале времени. Все интервалы всех значений диаграммы располагаются с привязкой к единой оси времени, что дает возможность видеть их взаимное расположение. Для диаграммы Ганта поддерживается возможность установки связей между различными интервалами. Таким образом, окончание одного интервала может быть связано с началом следующего интервала диаграммы [2]. Пример выполнения столбчатой временной диаграммы Ганта показан на рисунке.

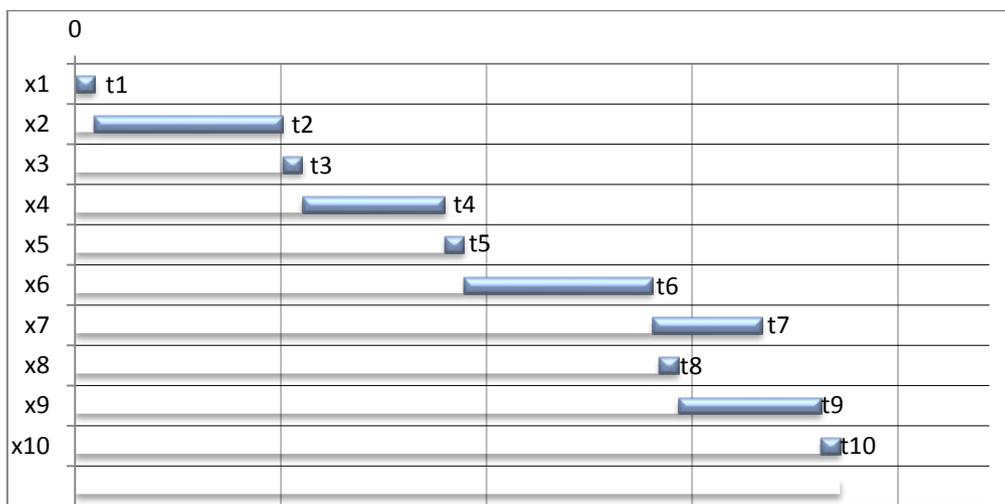


Рисунок. Столбчатая временная диаграмма Ганта

Следующий шаг временного анализа связан с оптимизацией работы ОЭС и может быть решен двумя методами: методом программной оптимизации и методом аппаратной оптимизации. Метод программной оптимизации включает в себя улучшение методов обработки информации, применение операций параллелизма на уровне битов с использованием увеличенного размера машинного слова или параллелизма операций. Аппаратная оптимизация подразумевает внесение изменений в архитектуру ОЭС, применение аппаратных модулей с увеличенной производительностью и увеличенной разрядностью шины данных.

Таким образом, проведение временного анализа на ранних этапах проектирования ОЭС позволяет правильно подобрать и построить аппаратную архитектуру, оптимизировать алгоритм работы и зачастую повысить точность и удобство эксплуатации разрабатываемой системы.

### Литература

1. Парвулюсов Ю.Б., Родионов С.А., Солдатов В.П. и др. Проектирование оптико-электронных приборов. Учебник. – Изд. 2-е, перераб. и доп / Под. ред. Ю.Г. Якушенкова. – М.: Логос, 2000. – 488 с.
2. Габец А.П., Гончаров Д.И., Козырев Д.В., Радченко М.Г. Профессиональная разработка в системе 1С: Предприятие 8 / Под ред. М.Г. Радченко. – М.: 1С-Публишинг; СПб: Питер, 2006. – 880 с.



#### **Васильев Александр Сергеевич**

Год рождения: 1988

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, аспирант

Специальность: 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы  
и комплексы

e-mail: yoshikawa06@gmail.com

УДК 681.78

### **МЕТОДОЛОГИЯ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

**А.С. Васильев**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент А.В. Краснящих**

На сегодняшний день развитие распределенных многоспектральных оптико-электронных систем (ОЭС) играют все большую роль во многих областях промышленности, безопасности, экологического мониторинга, науки и др. Очень широкое применение многоспектральные ОЭС получили в военной технике благодаря возможности обнаружения и распознавания военных единиц потенциального врага путем регистрации собственного излучения в различных диапазонах инфракрасного излучения электромагнитного спектра [1].

Но современные многоспектральные ОЭС были бы невозможны без применения метода комплексирования изображений, так как его применение позволяет существенно увеличить эффективность многоспектральных ОЭС, упростить процесс восприятия и анализ получаемого изображения и увеличить информационную энтропию результирующего изображения за счет суммирования информационных признаков объектов в различных спектральных диапазонах. Пример применения метода комплексирования изображений представлен на рисунке.

Формирование комплексированного изображения реализуется на основе регистрации информационного поля объекта наблюдения разнородными каналами измерения.

Информационное поле преобразовывается каналом измерения и поступает в систему комплексирования информации. В общем случае объект наблюдения обладает информационным полем, характеризуемым множеством параметров  $A(x_1, x_2, \dots, x_n, y_1, y_2, \dots, y_n, z_1, z_2, \dots, z_n, \dots, \lambda)$ . Формируемые в измерительных каналах разнопараметрические группы  $\square_1(A_1(x_1, y_1, z_1, \dots, y_n, z_1, z_2, \dots, z_n, \dots, \lambda)), \square_2(A_2(x_1, x_2, \dots, x_n, y_1, z_1, z_2, \dots, z_n, \dots, \lambda)), \dots, \square_n(A_n(x_1, x_2, \dots, x_n, y_1, y_2, \dots, y_n, z_1, z_2, \dots, z_n))$  представляют линейно преобразованное подмножество информационного поля  $A(x_1, x_2, \dots, x_n, y_1, y_2, \dots, y_n, z_1, z_2, \dots, z_n, \dots, \lambda)$ . Результатом комплексирования информации является множество  $\square$ , представляющее объединенное множество разнопараметрических групп:

$$\square_1, \square_2, \dots, \square_n \subset \square^r,$$

где  $r$  – размерность комплексированного множества, для большинства случаев равная двум, однако в некоторых задачах (например, в задачах с применением объемных изображений) может быть больше двух.

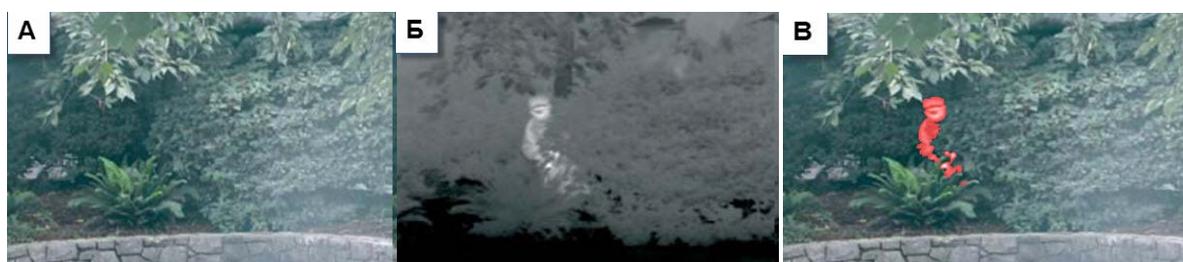


Рисунок. Пример применения метода комплексирования изображения: изображение в видимом спектральном диапазоне (а); изображение в инфракрасном спектральном диапазоне (б); комплексированное изображение (в)

Задача комплексирования изображений заключается в поиске параметрического преобразования, которое позволяет преобразовать одну параметрическую группу по отношению к другой таким образом, чтобы соответствующие между собой параметры в двух параметрических группах совпадали:

$$\square_1(x_1) = f_1(\square_2(x_1)) = \dots = f_n(\square_n(x_n)).$$

При этом к основным видам параметрических преобразований в ОЭС относятся пространственные преобразования и преобразования яркости.

Пространственное преобразование сводится к устранению геометрических искажений между парой изображений  $A_1, A_2, \dots, A_n$ . Для ОЭС основными геометрическими искажающими факторами являются:

- преобразования подобия (масштаб, поворот, перенос);
- проективное преобразование.

Преобразования подобия относятся к классу аффинных преобразований, и являются линейными преобразованиями координат матрицы изображения. Проективное преобразование является нелинейным преобразованием со свойствами параметрической изотропии (симметрии параметрических выражений относительно преобразуемых систем координат).

Преобразование яркости выполняет задачу нахождения такого результирующего распределения яркости комплексированного изображения, чтобы его информационные параметры были выше по сравнению с анализируемыми исходными изображениями  $A_1, A_2, \dots, A_n$ . Преобразование яркости реализуется по одному из следующих методов:

- метод усреднения;
- метод маски;

- метод комплексирования Фурье-спектров;
- метод комплексирования вейвлет-анализом;
- метод априорной оценки.

Каждый из методов обладает своими преимуществами и недостатками. Выбор метода преобразования яркости в задаче комплексирования изображений является проблемноориентированным и зависит от конкретно решаемой задачи.

Таким образом, была получена обобщенная структура построения комплексирования изображений с разнородными каналами измерения, которая позволяет производить анализ сложных объектов наблюдения. Также было показано, что методология комплексирования изображений в общем виде сводится к нахождению функций пространственного преобразования и преобразования яркости. Использование метода комплексирования изображений находит широкое применение в программных средствах обработки цифровых изображений, во многих областях: экологического мониторинга, в том числе в программно-аппаратных комплексах раннего обнаружения лесных пожаров; предотвращения и устранения техногенных катастроф [2, 3]; безопасности и противодействия терроризму и др.

### Литература

1. Тарасов В.В., Якушенков Ю.Г. Двух- и многодиапазонные оптико-электронные системы с матричными приемниками излучения. – М.: Университетская книга; Логос, 2007. – 192 с.
2. Васильев А.С., Краснящих А.В., Коротаев В.В., Лашманов О.Ю., Лысенко Д.Ю., Ненарокомов О.Н., Широков А.С., Ярышев С.Н. Разработка программно-аппаратного комплекса обнаружения лесных пожаров методом совмещения изображений // Изв. вузов. Приборостроение. – 2012. – Т. 55. – № 12. – С. 50–55.
3. Васильев А.С., Коротаев В.В., Краснящих А.В., Лашманов О.Ю., Ненарокомов О.Н. Совмещение тепловизионного и телевизионного изображений при обследовании строительных конструкций зданий и сооружений // Изв. вузов. Приборостроение. – 2012. – Т. 55. – № 4. – С. 12–17.



### Вдовин Александр Олегович

Год рождения: 1991

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 5404

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы  
и технологии

e-mail: alex.deq@gmail.com

УДК 004.823

## ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ВЕБ-САЙТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЭМ-ТЕХНОЛОГИЙ

А.О. Вдовин

Научный руководитель – ст. преподаватель Ф.А. Перепелица

На рассмотрение выдвигались особенности БЭМ-методологии для разработки сайтов, преимущества данной технологии, возможности расширения системы за счет готовых библиотек и инструментов.

Проблемы методологии. На сегодняшний день количество всевозможных веб-сервисов и веб-сайтов растет стремительными темпами, в попытках опередить конкурентов сайты

разрабатываются с не продуманной архитектурой, что неизбежно приводит к проблемам в дальнейшем развитии проекта. Спустя небольшой промежуток времени, когда смениться часть разработчиков, проект становится затратным, так как на поддержание работоспособности проекта начинает уходить больше человеческих ресурсов, чем на развитие. В конечном итоге будет несколько выходов из ситуации – создать проект с самого начала или вовсе закрыть его. На самом деле данная проблема может возникнуть и у более продуманных систем, в силу того, что нельзя все продумать заранее.

Для решения подобных проблем, компания Яндекс разработала БЭМ (блок-элемент-модификатор)-методологию, согласно которой архитектура системы становится более гибкой и масштабируемой.

БЭМ позволяет решить такие задачи, как:

- разделение кода на логические части;
- единый подход к реализации во множестве технологий;
- оптимизация выполнения *production runtime* [1].

Основной идеей данной методологии является разделение кода на логические составляющие – на блоки и элементы. Данное деление позволяет разделять ответственность между разработчиками.

Блок – часть страницы, являющаяся логически независимой от остального наполнения [2]. Блок может быть простым или составным, т.е. содержать в себе другие блоки.

Внутри блок содержит элементы. Элемент – часть блока, которая отвечает за отдельную задачу (например, это расположение внутри блока). Элемент должен входить в состав блока и не должен иметь какого-либо смысла отдельно от блока [2].

Еще одной из составляющей, является модификатор. Модификатор – это свойство блока или элемента, которое меняет внешний вид или поведение.

Немаловажной особенностью является формирование имен блоков, элементов и модификаторов по следующим правилам:

- имя блока формируется как префикс-имя-блока (обычно используется префикс *b*);
- имя элемента необходимо создать по схеме: *b-имя-блока\_имя-элемента*, такая структура позволяет определить, к какому блоку относится элемент;
- имя модификатора создается по схеме: *b-имя-блока\_имя-модификатора\_значение-модификатора*.

Дробление проекта на части дает возможность модифицировать необходимый блок с кодом, вместо того, чтобы дублировать код из-за необходимых модификаций. Также единая методология позволяет проще «включиться» новому разработчику в проект.

Для успешного использования БЭМ-методологии в своих проектах есть ряд готовых инструментов и библиотек.

*Веб-tools* – это инструмент для работы с файлами, написанными по БЭМ-методу. Он дает возможность: создать БЭМ-сущность, собирать БЭМ-проект, интеграцию с API и т.д.

*ВЕМHTML* – шаблонизатор дает возможность создания гибких библиотек-шаблонов, хорошо подходит для создания единого порталного стиля.

*Вorschik* – это простой, но мощный сборщик файлов, который может с легкостью склеивать, преобразовывать и минимизировать статичные файлы веб-проектов.

*Веб-core* – базовая библиотека блоков, необходимая для старта собственного проекта на БЭМ. Содержит необходимый минимум для разработки клиентского js- и html-шаблонов.

*Веб-bl* – расширенная библиотека блоков, которая помимо базовых вариантов блоков включает реализации некоторых универсальных решений для меню, текста, логотипа, поисковой строки, таблиц и т.д. [3].

При всех возможностях методологии многие веб-разработчики не спешат применять эти технологии в реальных проектах. Чаще всего проекты небольшие, и нецелесообразно использовать эти методологии в полной степени, также информация не так проста и понятна,

как кажется на первый взгляд, и даже вроде бы элементарное разбиение на блоки и элементы вызывает множество вопросов, что должно быть блоком, а что – элементом.

В данном исследовании мы ознакомились с основными библиотеками и инструментами входящих в пакет БЭМ-технологии, узнали о БЭМ-методологии и о ее основных проблемах при разработке. В дальнейшем необходимо запустить сайт, созданный по данной технологии и попытаться избежать заявленных проблем БЭМ.

### Литература

1. Что такое БЭМ. – 2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bem.github.io/bem-method/html/all.ru.html>, своб.
2. Верстаем страницу по БЭМу. – 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/203440/>, своб.
3. Краткий обзор библиотек. – 2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.bem.info/libs/>, своб.



### Великодная Юлия Сергеевна

Год рождения: 1990

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра управления и права, группа № 6407

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: [velikodnaya1@mail.ru](mailto:velikodnaya1@mail.ru)

УДК 159.99

## УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ ТРУДОМ КАК МОТИВ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ю.С. Великодная

Научный руководитель – к.психол.н., доцент Е.А. Карпова

Анализ трудовой мотивации и факторов удовлетворенности трудом получает все большую популярность среди зарубежных и российских исследователей. Это происходит из-за того, что в последние десятилетия происходит трансформация восприятия человека в системе трудовых отношений. На первый план выходит человек со своими социально-психологическими характеристиками, человек больше не воспринимается как машина. Исследователи в данной области активно изучают причины поступков и поведения человека во всех сферах его деятельности. Особый интерес вызывает исследование проявления мотивов как причин, определяющих выбор направленности поведения в труде.

Говоря о мотивах труда и о трудовой мотивации в целом нельзя обойтись без такого понятия как удовлетворенность трудом, которому посвящено данное исследование.

В начале данного исследования необходимо дать определение мотивации, выделить мотивы деятельности и рассмотреть их применительно к сфере труда.

В широком смысле под мотивами понимают любые силы, действующие на организм извне и изнутри, которые инициируют и направляют поведение [3]. Под силами, которые оказывают влияние на деятельность человека, понимают мотивы. Мотив – (от лат. moveo – двигаю) – материальный или идеальный предмет, который побуждает и направляет на себя деятельность или поступок, и ради которого они осуществляются [2]. Необходимо отметить, что в основе поведения или деятельности человека в конкретной ситуации, как правило, лежит не один мотив, а несколько. Система мотивов, определяющих активность человека, называется мотивацией [1].

Однако нельзя утверждать, что в мотивационную структуру входят только мотивы. Мотивацию можно определить как совокупность различных побуждений: мотивов, потребностей, интересов, стремлений, целей, влечений, мотивационных установок или диспозиций, идеалов и т.п., что в наиболее широком смысле подразумевает детерминацию поведения вообще [3].

Трудовую мотивацию можно рассматривать в двух значениях: по отношению человека к труду и по отношению к человеку.

В первом значении трудовая мотивация выступает как побуждение человека к труду, являющееся результирующей системой внутренних побудительных элементов, таких как потребности, интересы, ценностные ориентации, с одной стороны, с другой – отражаемые и фиксируемые сознанием человека факторы внешней среды, так называемые внешние стимулы, побуждающие к трудовой деятельности [7]. Во втором значении под трудовой мотивацией понимают процесс стимулирования отдельного исполнителя или группы людей к деятельности, направленный на достижение целей организации, к продуктивному выполнению принятых решений или намеченных работ [6].

Мотивы в сфере труда выполняют следующие функции:

- побуждение к действию;
- направление деятельности;
- контроль и поддержание поведения, направленного на достижение.

По мнению психологов, занимающихся изучением мотивации труда, трудовое поведение характеризуют следующие мотивы:

- мотивы обеспечения;
- призвания;
- престижа.

Разобрав понятие мотив, необходимо перейти к рассмотрению понятия удовлетворенность труда.

Термином «удовлетворенность работой» обозначается эмоционально окрашенное оценочное представление субъекта деятельности о результате своей трудовой активности, о самом процессе работы и внешних условиях, в которых она осуществляется [4].

Теоретические аспекты изучения удовлетворенности труда связаны с двухфакторной «мотивационно-гигиенической» теорией удовлетворенности трудом Ф. Герцберга. Этот исследователь выделил две группы факторов, влияющих на удовлетворенность работой. Первая – гигиенические факторы, включающие условия труда и быта, организацию труда, режим работы, обеспечение льготами и жильем. Вторая группа – мотивы – включает удовлетворение внутренних потребностей, в том числе признания достижений успехов в работе, глубинную интеграцию в содержание трудовой деятельности, ответственность, инициативу [5].

В процессе операционализации теории Ф. Герцберга психологи Дж. Хэкман и Дж. Олдхэм выделили пять базовых факторов, необходимых для того, чтобы работа воспринималась сотрудниками организации как содержательная, интересная и приносила удовлетворение: разнообразие умений, идентичность задания, важность задания, автономия, обратная связь [5].

В общем виде источниками удовлетворенности трудом являются: содержание работы, физические условия работы, характеристики работника, социальное окружение, система управления, система стимулирования труда, возможности обучения и развития, организационная культура, коммуникационная система, престижность работы в организации.

В рамках исследования удовлетворенность трудом рассматривалась как эмоционально окрашенное оценочное представление субъекта трудовой деятельности, являющееся

результатом оценки своего труда, своего положения в организации и в системе общественного разделения труда.

Удовлетворенность трудом может рассматриваться как мотив трудовой деятельности, так как ее источники, такие как перспективная, сложная работа, хорошие условия работы, социальное окружение, четкая система управления, хорошо выстроенная система стимулирования труда, предоставление возможности обучения и развития, открытая организационная культура, развитая коммуникационная система, престижность работы в организации побуждают и направляют деятельность человека в сфере трудовых отношений.

### Литература

1. Анцупов А.Я., Шипилов А.И. Словарь конфликтолога. – СПб: Питер, 2006. – 528 с.
2. Большая советская энциклопедия: в 30 т. – М.: Советская энциклопедия, 1969–1978.
3. Вердербер Р., Вердербер К. Психология общения. – СПб: ПРАЙМЕВРОЗНАК, 2003. – 320 с.
4. Вечерин А.В. Субъективные факторы удовлетворенности трудом сотрудников организаций // Психология. Журнал Высшей школы экономики. – 2011. – № 2. – С. 96–111.
5. Психология сегодня. Сборник научных статей 15-й Всероссийской заочной научно-практической конференции. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2013. – 118 с.
6. Черников А. Трудовая мотивация. Основные теории [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.proza.ru/2011/10/27/901>, своб.
7. Экономический словарь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://abc.informbureau.com/html/odoaiaass\\_iioeaaooess.html](http://abc.informbureau.com/html/odoaiaass_iioeaaooess.html), своб.

### Величко Игорь Владимирович

Год рождения: 1994

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 2311

Направление подготовки: 200400 – Оптехника

### УДК 796

## ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ТРЕНИРОВКИ В ВОДНОЙ СРЕДЕ

И.В. Величко

Научный руководитель – доцент В.А. Платонова

Оздоровительная физическая тренировка проводится с целью восстановления, поддержания или повышения уровня психофизической дееспособности и уровня здоровья. Основными задачами оздоровительной физической культуры являются: улучшение физического развития, повышение функционального состояния организма, укрепление психики и повышение физической подготовленности человека.

Для того чтобы добиться выраженного оздоровительного эффекта, физические упражнения в воде должны сопровождаться значительным расходом энергии и давать равномерную длительную нагрузку системам дыхания и кровообращения, обеспечивающим доставку кислорода тканям.

Оздоровительный эффект различных физических упражнений на организм человека может осуществляться при определенной периодичности и длительности занятий, интенсивности нагрузки, разнообразии используемых средств и методов их применения, а также режимов работы и отдыха.

Вместе с этим необходимо знать, что кроме физических упражнений вода используется в качестве гигиенического, закаляющего и оздоровительного средства. Это происходит в процессе купания, омывания водой контрастных температур, применения ванн с различным химическим составом воды, различных душей, гидромассажей, гидроаэромассажей и др. Химические и гидродинамические свойства воды оказывают положительное влияние на деятельность центральной нервной системы, дыхательной, сердечно-сосудистой и других систем организма человека. Человек в воде испытывает состояние, близкое к невесомости.

Двигательные плавательные действия, гидростатическое и гидродинамическое давление, температура и химические свойства воды, при правильном их использовании, могут оказать положительное влияние на его физическое развитие и психофизиологическое состояние.

Для того чтобы занятия оздоровительным плаванием оказывали на организм человека только положительное влияние, необходимо соблюдать следующие принципы.

Постепенность наращивания объема и интенсивности физических нагрузок, как на суше, так и в воде. При низком начальном уровне тренированности занимающихся объем плавательной нагрузки должен увеличиваться не более чем на 3% в каждом последующем занятии, а после достижения высокого уровня – еще меньше. Постепенно увеличивать плавательную нагрузку, не переутомляя организм занимающихся и давая ему возможность адаптироваться, безболезненно справляться с все более и более длительными и сложными заданиями, можно следующими путями:

- увеличивать частоту занятий в неделю с двух до пяти раз;
- увеличивать продолжительность каждого занятия с 20 до 60 мин и более;
- увеличивать моторную плотность занятий, т.е. времени, которое затрачивается на плавание в воде различными способами. Если на первых занятиях, когда идет процесс обучения спортивным и прикладным способами плавания, она не превышает 40%, то по мере освоения техники плавания и адаптации организма занимающихся к физическим нагрузкам она может достигать 80% от общего времени занятия;
- увеличивать интенсивность занятий за счет увеличения скорости проплытия дистанции, ее длины и уменьшения времени отдыха между проплываемыми отрезками (п×50, п×75, п×100, п×200 и т.д.);
- постепенно расширять средства, используемые на каждом тренировочном занятии, с целью вовлечения разных мышечных групп, суставов и органов, обеспечивающих двигательные действия в воде;
- усложнять, применяя различные способы плавания, плавательные упражнения для ног, рук и на согласование движений, использовать приспособления, увеличивающие сопротивление продвижению вперед тела в воде;
- варьировать построение занятий с учетом самочувствия, степени подготовленности занимающихся и времени, отводимого на подготовительную, основную и заключительную части занятия.

Разнообразие применяемых средств. Известно, что длительное плавание даже разными способами не всегда дает желаемый результат. В задачу тренера-преподавателя, инструктора или педагога должна входить обязанность психологической разгрузки занимающихся. Это можно сделать с помощью смены темпа, ритма и направления выполнения плавательных движений; использования упражнений с поддерживающими средствами и без них, под музыку; включать в занятия беговые, прыжковые, гимнастические упражнения для рук, ног и туловища и различные приемы борьбы в воде.

В содержание оздоровительной тренировки в водной среде должны входить упражнения на выносливость (проплавание 300–1000 м без остановки), силовые упражнения для крупных мышечных групп (приседания на мелкой части бассейна, подтягивание на бортике или подвесной перекладине, поднимание ног из положения виса спиной к бортику и

хватом кистями за бортик или сливную канавку), упражнения гидроаэробики для суставов позвоночника, рук и ног, а также плавание с вращением вокруг продольной оси тела.

Систематичность занятий. Систематические занятия оздоровительным плаванием оказывают положительное воздействие практически на все группы мышц, органы и системы организма человека.

Эффективным средством, способствующим повышению функциональных возможностей систем организма, тормозящим развитие процесса старения и атрофии мышц, является активный двигательный режим. Систематические занятия в воде составляют надежную основу для успешной практической профессиональной деятельности человека.

Настоящий принцип требует проводить оздоровительные занятия последовательно, в строго логическом порядке; добиваться усвоения занимающимися правильной техники плавательных движений. Знания, навыки и умения, приобретаемые занимающимися, должны быть взаимосвязаны, взаимообусловлены и представлять собой единый комплекс. Правило «от легкого – к трудному, от простого – к сложному» основывается на принципе обучения «от известного – к неизвестному».

В оздоровительных целях рекомендуется следующая недельная плавательная активность для людей разного возраста: дошкольники – 2 ч, школьники – 3 ч, студенты – 6 ч.

Недостаточная общая двигательная активность, даже у практически здоровых людей, вызывает следующие симптомы и жалобы: одышка при незначительной физической нагрузке; уменьшение работоспособности, быстрая утомляемость; боль в области сердца, головокружение, холодные конечности; склонность к запорам; боль в спине, как следствие ослабления поддерживающего мышечного аппарата; нарушение сна; снижение концентрации внимания; повышенная нервно-эмоциональная возбудимость; слишком ранняя старость.

Постепенное увеличение времени, выделяемого для оздоровительной тренировки, – вот главная тенденция, которая должна определять двигательный режим человека до самой старости.

Принцип сознательности и активности требует, чтобы человек четко понимал необходимость и полезность оздоровительного плавания, осмысленно усваивал теорию и технику плавания, сознательно проявлял при этом высокую активность, инициативу и самостоятельность.

Принцип наглядности требует проводить обучение людей плаванию на основе чувственного восприятия ими реальных движений и способов их использования в оздоровительных целях.

Необходимость наглядности в обучении технике плавания обусловлена тем, что «живое созерцание» – зрительное, слуховое, осязательное и другие ощущения и восприятия – является началом всякого познания, в том числе и познания системы занятий оздоровительным плаванием. На основе ощущений и восприятий у человека возникают реальные представления об элементах техники работы рук, ног, дыхания в процессе освоения различных способов плавания. В процессе обучения проводится контроль правильности выполнения плавательных движений, а при необходимости проводится исправление замеченных ошибок.

Показ в сочетании с объяснением вносит решающий вклад в формирование представлений об изучаемом способе плавания.



**Вережинская Екатерина Аркадьевна**

Год рождения: 1992

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 4311

Направление подготовки: 200200 – Опотехника

e-mail: [katrinever@yandex.ru](mailto:katrinever@yandex.ru)

**УДК 681.786**

**РАЗРАБОТКА ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО СЕНСОРНОГО КОНТРОЛЛЕРА  
УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ  
МАШИНОЙ**

**Е.А. Вережинская**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент А.В. Краснящих**

В работе рассматривается способ построения бесконтактного устройства взаимодействия пользователя с персональной электронно-вычислительной машиной (ПЭВМ). На основании проведенного анализа предложено использовать оптико-электронную систему, рассмотрена структурная схема системы, проведено уточнение параметров оптической части, а также фотоприемных компонентов системы.

В XXI веке вычислительные устройства все больше проникают в повседневную жизнь и промышленность. При этом остро стоит проблема упрощения взаимодействия пользователя с ПЭВМ. Для решения поставленной задачи в рамках настоящей работы необходимо было: провести аналитический обзор современных сенсорных устройств взаимодействия пользователя и ПЭВМ; разработать структурную схему устройства на основе проведенного анализа; провести габаритно-энергетический расчет для определения основных параметров системы.

В ходе проведения аналитического обзора были рассмотрены современные контроллеры управления ПЭВМ. К таким контроллерам относятся: контроллер Wii Remote для игровой консоли Wii фирмы Nintendo [1], контроллер PlayStation Move совместно с камерой Eye игровой консоли Sony PlayStation3 [2] фирмы Sony и контроллер Kinect фирмы Microsoft [3]. В ходе анализа принципов действия устройств исследованы технологии, лежащие в основе каждого устройства, выявлены их основные технические и эксплуатационные недостатки.

Проведенный аналитический обзор показал, что наиболее актуальным способом решения поставленной задачи является построение устройств на базе оптико-электронных устройств, обеспечивающих распознавание жестов и движений пользователя, путем дистанционного и бесконтактного взаимодействия пользователя и ПЭВМ. Для выполнения поставленной задачи необходимо разработать оптико-электронную систему управления ПЭВМ, в основе работы которой лежит метод дистанционного трехмерного измерения позиционирования объектов. Аналитический обзор показал, что контролировать положение объекта необходимо на дистанции от 2 м до 7,5 м. Для выполнения этих условий предложено ввести в состав оптико-электронной системы источник инфракрасной подсветки (ИИП), камеру, работающую в видимом диапазоне (цветную камеру (ЦК)), камеру, работающую в инфракрасном диапазоне, датчик глубины (ДГ) и микрофоны (М) (рисунок).

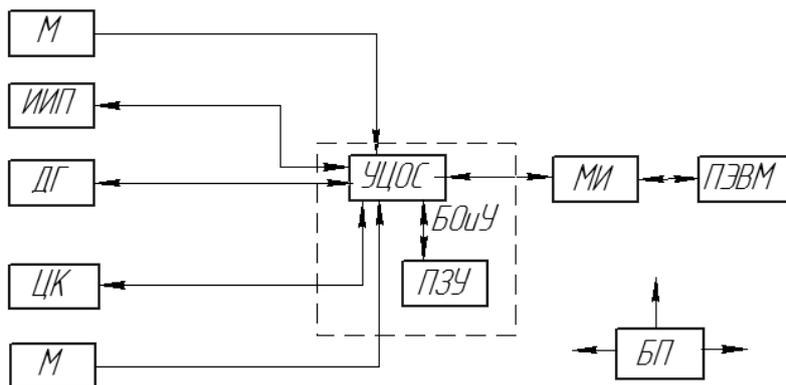


Рисунок. Схема структурная разрабатываемого опико-электронного контроллера

ИИП создает в пространстве координатную сетку световых точек, ДГ регистрирует положение узлов координатной сетки и передает информацию на устройство центральной обработки сигналов (УЦОС), находящееся в блоке обработки и управления (БОиУ), где происходит обработка всех сигналов прибора. Вместе с ДГ одновременно выполняет работу ЦК, которая предназначена для регистрации измерительной картины в видимом световом диапазоне. ДГ и ЦК состоят из объектива и матричного приемника оптического излучения. В состав системы введен массив микрофонов М, предназначенных для регистрации команд пользователя в акустическом диапазоне. УЦОС на основе полученных данных от ЦК и ДГ, используя специализированное программное обеспечение, обрабатывает полученную информацию, образуя изображение при помощи создания точной покадровой карты глубины пространства, в котором находится объект. Информация о выполняемых действиях УЦОС записывается в постоянном запоминающем устройстве, также находящемся в БОиУ. Через МИ происходит передача полученного изображения на ПЭВМ. Блок питания БП предназначен для обеспечения питания элементов системы.

На основе разработанной структурной схемы в ходе выполнения габаритного расчета [4] выбраны и получены следующие параметры основных компонентов: для ДГ: ПЗС-матрица формата 1/3", фокусное расстояние объектива 3 мм, угловое поле зрения объектива по горизонтали 60°, для ЦК: КМОП-матрица формата 1/1,8", фокусное расстояние объектива 4,2 мм, угловое поле зрения объектива по горизонтали 62°.

Для создания координатной сетки световых точек в пространстве предметов в качестве источника излучения предлагается использовать инфракрасный лазерный диод фирмы Edmund optics мощностью излучения 0,9 мВт, работающий на длине волны излучения 830 нм. Совместно с инфракрасным лазерным диодом также предлагается использовать установленные на одной оси с источником излучения дифракционную решетку фирмы Edmund optics и дифракционный диффузор фирмы Jenoptik Optical sistem. Параметры дифракционной решетки: габаритные размеры: 10×10 мм, толщина 3 мм; количество штрихов на единицу длины: 250 штрихов на 1 мм. Параметры диффузора: габаритные размеры диффузора: 10×10 мм, толщина 1 мм; форма освещаемой площади: квадрат; угол расхождения излучения:  $\alpha=24^\circ$ .

Исходя из рассчитанных характеристик ИИП, был проведен энергетический расчет [5], с целью определения значения относительного отверстия объектива для ДГ. В результате расчета был выбран объектив DW9305 фирмы «Daiwon», с относительным отверстием 1:1,8, фокусным расстоянием 4,3 мм, угловым полем зрения по горизонтали 63,5°.

Предложенная в работе опико-электронная система позволяет существенно упростить процесс взаимодействия пользователя и ПЭВМ. Использование подобранных основных компонентов системы с рассчитанными параметрами, указанными приведенными в работе, позволит увеличить дальность действия опико-электронного сенсорного контроллера управления ПЭВМ до 7,5 м.

### Литература

1. Controls for Wii [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nintendo.com/wii/what-is-wii/#/controls>, своб.
2. Новое поколение игровых развлечений: контроллер Playstation Move [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mobile-review.com/articles/2010/ps-move.shtml>, своб.
3. Kean S., Hall J., Perry P. Meet the Kinect: An Introduction to Programming Natural User Interfaces Berkely, CA, USA: Apress, 2012. – P. 213.
4. Грязин Г.Н. Системы прикладного телевидения: учебное пособие для вузов. – СПб: Политехника, 2000. – 277 с.
5. Бахолдин А.В., Романова Г.Э., Цуканова Г.И. Теория и методы проектирования оптических систем. – Ч. 1. – СПб: НИУ ИТМО, 2011. – 104 с.



### Волкова Анна Сергеевна

Год рождения: 1991

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономики и предпринимательской деятельности, группа № и5512

Специальность: 080502 – Экономика и управление на предприятии  
e-mail: [volkovaannas050@gmail.com](mailto:volkovaannas050@gmail.com)

УДК 658.5.012.14

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ ПОТОКАМИ

А.С. Волкова

Научный руководитель – д.э.н., профессор И.Г. Сергеева

В работе рассмотрены и предложены новые мероприятия по повышению эффективности деятельности предприятия на основе совершенствования системы складирования готовой продукции на примере завода бытовой техники. Для этого предлагается изменить технологию складирования готовой продукции.

Также рассмотрена система складирования и система сбыта готовой продукции, представлен один из способов увеличения полезного объема склада готовой продукции, разработаны рекомендации по внедрению мероприятий по совершенствованию системы складирования готовой продукции предприятия с целью повышения экономической эффективности завода. При создании системы складирования всегда нужно руководствоваться следующим основным принципом: лишь индивидуальное решение с учетом всех влияющих факторов может сделать ее рентабельной. Предпосылкой этого является четкое определение функциональных задач и тщательный анализ процесса переработки груза как внутри, так и вне склада.

Основное назначение склада готовой продукции – концентрация запасов, их хранение и обеспечение бесперебойного и ритмичного снабжения заказов потребителей. Именно этим обусловлена актуальность настоящей работы. В современных условиях развития бизнес уже давно не ставит перед собой цель максимизации товарных запасов по принципу «на всякий случай». В управлении запасами компании ориентируются на оптимизацию товарных запасов и на быструю их оборачиваемость.

На практике оптимизация действующего складского хозяйства может быть связана с решением ряда комплексных задач:

- построить новый склад, соответствующий потребностям компании;

- провести реконструкцию имеющегося складского здания;
- расширить складские площади (например, за счет строительства пристройки);
- провести переоснащение склада (закупить и установить новое технологическое оборудование, ориентированное на хранение и переработку товарных потоков данного склада, использовать современные виды подъемно-транспортной техники);
- провести рационализацию технологических решений на складе;
- провести рационализацию логистических решений, способствующих оптимизации хранения товаров на складе.

Эти процедуры достаточно дорогие, поэтому предлагается еще один способ решения проблемы: провести тест на высоту штабелирования.

Именно решение организационных и технологических проблем позволяет улучшить работу уже функционирующего склада. Организация склада ответственного хранения на качественно новом уровне дает быстрый эффект и не требует существенных капиталовложений на закупку оборудования или информационных систем. При этом опыт свидетельствует, что внедрение малозатратных организационных и технологических решений позволяет снизить стоимость ответственного хранения и повысить общее качество складских услуг.

Отказ от внешнего склада возможен при увеличении полезно используемого объема собственного склада, который занят не в полной мере.

Любой склад имеет фиксированные габаритные размеры и объем, которые связаны с определенными логистическими издержками. Использование складского пространства должно рассматриваться в двух аспектах. Один из них заключается в максимально эффективном использовании высоты помещений склада. По этой причине, компании зачастую применяют оборудование, позволяющее складировать партии грузов на максимальную высоту зданий (вертикальное использование пространства). Второй аспект – горизонтальное использование пространства.

Для оценки максимально допустимого количества ярусов складирования проводится испытание на штабелирование. Высота штабелирования и возможность укладки сверху другого груза определяются, исходя из свойств груза и рода упаковки. Качество тары существенно влияет не только на размер высоты штабеля, но и на его форму и прочность, а также на способность штабеля сохранять продолжительное время приданную ему первоначальную форму.

Максимальное отклонение от вертикальной оси не должно превышать 1,9% от общей высоты штабеля. Испытание длится 30 дней с определенной периодичностью измерения.

На рисунке показана схема расположения бытовой продукции.

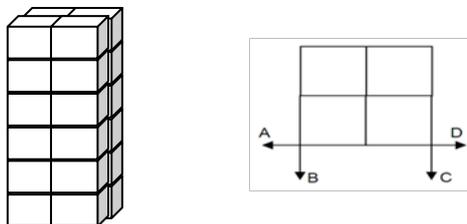


Рисунок. Схема расположения бытовой продукции

Измерение производится в четырех направлениях А, В, С, D при помощи лазерного уровня. При складировании продукции в 4 яруса высота штабеля равно 3,6 м. Максимально допустимое отклонение от вертикальной оси составляет 6,8 см.

Если испытание на штабелирование не будет выдержано, то необходимо приобретение новых поддонов, что приводит к дополнительным расходам. Необходимо сравнить расходы, затрачиваемые на использование внешнего склада и модернизацию упаковки (внедрение нового поддона). Мероприятия по совершенствованию системы складирования:

- выявление проблем, негативно влияющих на производительность и затраты;
- изменение технологии складирования готовой продукции;
- провести тест на высоту штабелирования;
- определить наиболее подходящий период для внедрения новой системы складирования.

### Литература

1. Бухалков М.И. Внутрифирменное планирование. – М.: ИНФРА, 2003. – 164 с.
2. Кристофер М. Логистика и управление цепочками поставок / Пер. с англ. – СПб: Питер, 2004. – 316 с.
3. Прохоров В.М. Логистика распределения. Учебное пособие. – СПб: Изд-во СЗТУ, 2008. – 115 с.



### **Воротников Алексей Евгеньевич**

Год рождения: 1982

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономики и финансов, группа № и5556

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: 3019922@mail.ru

УДК 336.63

## **ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

**А.Е. Воротников**

**Научный руководитель – д.э.н., профессор И.Г. Сергеева**

Современные условия перехода от традиционного общества к обществу информационному все больше обязывают управлять крупными промышленными коллективами посредством инновационных технологий. Сам термин инновации имеет множество различных трактовок, такие как:

- часть процесса «изобретение – нововведение – диффузия» Й. Шумпетер;
- результат влияния новшества на жизнь людей, где под новшеством П. Друкер считал, что это новая техническая возможность;
- Г. Ригс рассматривал новшество как концептуализацию новых идей, а инновацию – как коммерческое освоение новой идеи;
- В. Хиппель понимал под новшеством новый продукт или процесс, под инновацией – применение нового продукта или процесса на практике;
- В. Кингстон считал, что научное открытие представляет собой идею, новшество – подтверждение идеи, инновация – преобразование идей в конкретный предмет;
- С. Мендел, Д. Энис понимали новшество как новый замысел, а инновацию – как новые уникальные продукты, процессы и услуги;
- П.Н. Завлин рассматривал инновацию как использование результатов научных исследований и разработок и др.

Анализ существующей литературы по инновациям позволил выделить две концептуальные трактовки этого понятия: экономическую и социальную.

Экономическая трактовка понятия «инновации» подразумевает создание нового продукта, новой технологии. При социологическом рассмотрении инноваций внимание уделяется процессу нововведения в общество, в организацию, в коллектив.

Современный бизнес ориентирован на непрерывное технологическое развитие, которое обеспечивает компаниям конкурентное преимущество в технологической области. Технологии и инновации являются ключом к успеху и для малой компании, и для крупной корпорации. Исследования и разработки сегодня стали частью производственной цепочки, благодаря которой создаются новые продукты и услуги, оптимизируются затраты производства.

Инновационное развитие требует профессионального управления. Качество управления инновациями оказывается более важным фактором, чем объем затраченных средств. В управлении технологическим развитием важны и имеют свои особенности все основные аспекты менеджмента, включая определение цели, выбор структуры управления, механизмов финансирования, методики учета затрат, способов мотивации персонала, создание системы контроля.

Сейчас научные институты составляют неотъемлемую часть производственного процесса, абсолютно необходимую для получения конкурентного преимущества, для вывода на рынок новых продуктов и услуг, повышения качества выпускаемой продукции, снижения себестоимости, повышения производительности труда и, в конечном счете, получения дополнительной прибыли. Исследование данной области науки, развиваемой в крупных компаниях, играет ключевую роль в научно-техническом прогрессе. Именно корпоративная отраслевая наука, суммарные затраты на которую превышают все остальные расходы на исследования и разработки, создает высокотехнологичные продукты и процессы, определяющие уровень технологического развития цивилизации. От того, как осуществляются инновационные процессы в корпорациях, зависит не только эффективность промышленности, но и технологическое совершенство мира. Чем моложе и динамичнее отрасль, т.е. чем быстрее в ней одно поколение продуктов сменяется другим, тем острее конкуренция и тем больше значимость инноваций. Однако и в традиционных отраслях, таких как, например, топливно-энергетический комплекс, добыча полезных ископаемых, металлургия, новые технологии играют очень важную роль.

Важнейшие факторы эффективности инновационного развития:

- соответствие инновационной стратегии стратегическим задачам бизнеса и инновационной инфраструктуры инновационной стратегии;
- продуманная регламентация всех этапов инновационного процесса;
- оптимальная система финансирования и наличие внутреннего или внешнего заказчика;
- осуществление коммерциализации результатов по заранее определенным схемам;
- взаимодействие основных служб в постановке и решении инновационных задач (маркетинг, сбыт, сервис, производство, финансирование и др.);
- квалификация персонала, управляющего инновационной деятельностью;
- четкое управление инновационными проектами.

Организационная система управления инновациями должна отвечать инновационной стратегии. Управление инновациями должно обеспечивать удовлетворение технологических потребностей компании, а также своевременное развитие научно-технической инфраструктуры. Важнейшие аспекты в сфере управления инновациями в компании – механизмы отбора проектов, формирования плана научного исследования, схемы финансирования, методы учета затрат, принципы управления интеллектуальной собственностью в процессе разработок, полноценная информационная поддержка инноваций, эффективность взаимодействия разработчиков с маркетинговыми, производственными и другими подразделениями компании, обязательное соблюдение правил информационной безопасности.

### Литература

1. Российский статистический ежегодник. – М.: Росстат, 2007–2011.

2. Alan D. Ayers Industrial Research Institute (IRI) // Research Technology Management. – 2009. – V. 48 (1). – P. 18–22.
3. Jaruzelsky B. The Booz Allen Hamilton Global Innovation 1000: Money is not everything // Startegy + Business. – 2010. – V. 41.
4. Monitoring industrial researches: the 2010 EU industrial R&D investment SCOREBOARD. European Commission, Joint Research Centre [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://iri.jrc.ec.europa.eu/research/scoreboard\\_2010.htm](http://iri.jrc.ec.europa.eu/research/scoreboard_2010.htm), своб.



**Галицкая Дарья Михайловна**

Год рождения: 1989

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра предпринимательства и коммерческой деятельности,  
группа № 6403

Направление подготовки: 221400 – Управление качеством  
e-mail: galitskaya.daria@gmail.com

**УДК 65.01**

**ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД И ЕГО РОЛЬ В ПОСТРОЕНИИ ЭФФЕКТИВНОЙ  
КОМПАНИИ**

**Д.М. Галицкая**

**Научный руководитель – к.э.н., доцент Д.В. Удалова**

Процессный подход к управлению – управление организацией путем построения системы процессов, управления ими, осуществления деятельности по улучшению процессов [1].

В ИСО 9004:2000 «Системы менеджмента качества – руководящие указания по улучшению деятельности» о процессном подходе говорится следующее: «Настоящий международный стандарт стимулирует применение процессного подхода при разработке и внедрении системы менеджмента качества и повышении ее результативности и эффективности в целях повышения удовлетворенности заинтересованных сторон за счет обеспечения соответствия их требованиям.

Чтобы организация действовала результативно и эффективно, она должна определить и управлять рядом связанных работ (деятельностей). Деятельность, использующая ресурсы и управляемая в целях приобретения способности превращать входы в выходы, рассматривается как процесс. Часто выход одного процесса непосредственно формирует вход для следующего.

Применение внутри организации системы процессов совместно с идентификацией, взаимодействием и управлением этими процессами может быть названо процессным подходом» [2].

Суть процессного подхода сводится к тому, чтобы доставить клиенту желаемое в кратчайшие сроки, высочайшего качества и по максимально низкой цене. Непрерывный контакт с потребителем позволяет получить информацию о его требованиях, определить его пожелания, которые нужно удовлетворить или превзойти. Совершенствуя внутренние процессы, компания может понизить сроки и цену, повысив качество изделий, устраняя лишние операции, избыточный контроль, ненужный документооборот. Таким образом, процессный подход – это новое видение организации работы компании, но в современных условиях оно гораздо больше соответствует естественной организации деятельности и

условиям конкурентной среды, чем традиционное функциональное представление о компании.

Процессный принцип достижения качества – это рассмотрение действий по изготовлению продукции как непрерывного технологического процесса, в котором участвует множество людей-работников, каждый из которых вносит в изделие свой трудовой вклад, и общий результат работы зависит от вклада всех участников без исключения. Исходя из этого, можно сказать, что ошибка в работе даже одного участника процесса может серьезно сказаться на общем результате всего процесса и свести на нет усилия всех остальных участников.

Сложная и динамичная внешняя среда требует от предприятий постоянного совершенствования своих систем управления и информационных систем их поддержки. При этом возможны различные варианты организации менеджмента. В последнее время для создания эффективной системы управления предприятием достаточно широко используется процессный подход, на многих предприятиях во всем мире осуществляется переход от функциональной организации производства к процессной. На российских предприятиях продолжает доминировать структурный подход к организации.

Структурный подход основан на использовании, как правило, иерархической организационной структуры. При этом управление деятельностью осуществляется по структурным элементам (бюро, отделам, департаментам, цехам и т.п.), а взаимодействие структурных элементов – через соответствующих должностных лиц.

Процессный подход ориентирован, в первую очередь, не на организационную структуру предприятия, а на бизнес-процессы, конечными целями которых является создание продуктов или услуг, представляющих ценность для внешних или внутренних потребителей.

Процессный подход подводит к необходимости реорганизации деятельности – перехода на ресурсосберегающую организационную структуру. Основными чертами такой реорганизации являются:

- сокращение количества уровней принятия решения;
- сочетание целевого управления с групповой организацией труда;
- широкое делегирование полномочий и ответственности исполнителям;
- повышенное внимание к вопросам обеспечения качества продукции или услуг, а также работы предприятия в целом;
- автоматизация технологий выполнения бизнес-процессов.

Переход к процессному подходу позволяет рассматривать деятельность, проводимую в рамках системы менеджмента качества (СМК), не в статике, а в динамике. В соответствии с новой версией стандартов деятельность в рамках системы должна постоянно развиваться и совершенствоваться с учетом результатов соответствующих изменений и анализов.

Преимущество процессного подхода заключается в тотальном управлении, которое охватывает как отдельные процессы внутри системы процессов, так и их комбинации и взаимодействия. Причем очень существенна непрерывность управления, которую процессный подход обеспечивает на стыке между отдельными процессами в рамках системы процессов, а также при их комбинации и взаимодействии. Известно, что именно на стыках процессов и формируется основной объем «потерь качества», т.е. именно они являются «слабым звеном цепи» – сети процессов [3]. Для более глубокого понимания процессного подхода необходимо применять цикл Деминга-Шухарта «Plan–Do–Check–Act» (PDCA).

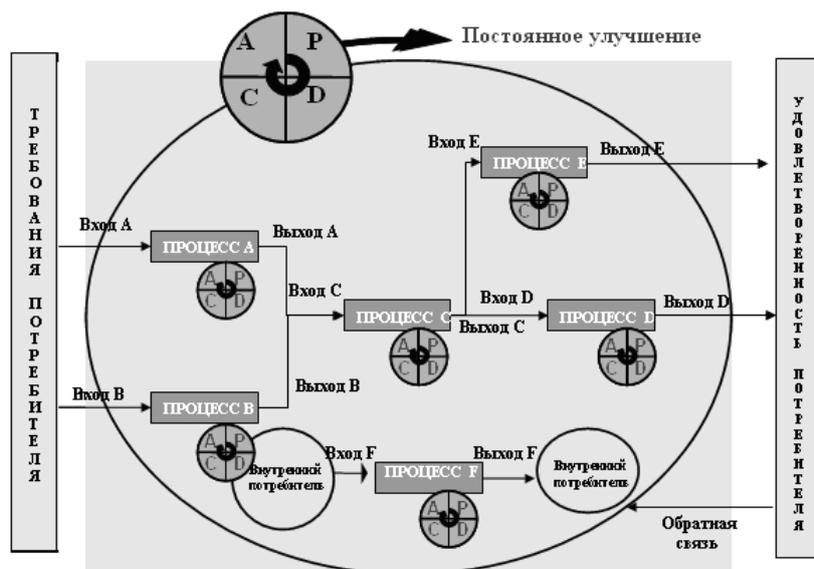


Рисунок. Модель SMK, основанной на процессном подходе

Рассмотренный процессный подход, несмотря на то, что впервые о нем начали говорить еще в 80-х гг. прошлого века, в настоящее время является актуальным, и многие ведущие предприятия мира активно его используют. Разделение деятельности на отдельные процессы и последующий их синтез позволяют создать модель будущего состояния предприятия, устранив при этом все работы, не добавляющие ценности для потребителей. Однако несмотря на очевидные преимущества данного подхода, практический переход к нему непрост, поскольку требует от сотрудников изменения в восприятии своей работы, а, следовательно, связан с изменениями в организационной культуре предприятия. Процесс перехода на новые «процессные рельсы» управления может занять годы, поэтому в выигрыше останется та организация, которая раньше других проявит инициативу.

### Литература

1. Репин В.В. Бизнес-процессы компании. Построение, анализ, регламентация. – М.: Стандарты и качество, 2007. – 240 с.
2. Международный стандарт ИСО 9004:2000. Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности. – 2-е изд-е. – М., 2000. – С. 12–15.
3. Суязов В.Н. Процессный подход в управлении инновационным развитием предприятия // Инновационная деятельность. – 2009. – № 3. – С. 20–23.
4. Менеджмент процессов / Пер. с нем.; под ред. И. Беккера. – М.: Эксмо, 2007. – 384 с.
5. Адлер Ю.П., Аронов И.З., Шпер И.З. Что век текущий приготовил? Менеджмент XXI века – продолжение краткого обзора основных тенденций // Методы менеджмента качества. – 2004. – № 1.

**Галицкий Сергей Витальевич**

Год рождения: 1971

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономики промышленности и организации производства, группа № и5558

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: galitskii7@mail.ru

**УДК 658.8****МЕТОДЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РЫНКА АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ****С.В. Галицкий****Научный руководитель – к.э.н., доцент М.В. Скоробогатов**

Работа выполнена в рамках НИР.

Рынок алкогольной продукции – один из динамично развивающихся сфер экономики, который вследствие своих объемов производства и потребления продукции вызывает интерес как отечественных, так и иностранных производителей и инвесторов. Однако проблемы функционирования алкогольного рынка и государственного регулирования производства и оборота алкогольной продукции определяют важность создания новых путей для совершенствования стратегии развития алкогольной промышленности и рынка алкогольной продукции.

По данным статистического сборника «Основные показатели, характеризующие рынок алкогольной продукции в 2010–2012 годах» [1] видно сокращение продаж алкогольной продукции на 1,12% или 3715,5 тыс. дкл. Обращает на себя внимание, что уменьшение продаж пришлось на ликеры, винные и слабоалкогольные напитки. В то время как на крепкие напитки показали увеличение: водка – на 1,55% в период с 2012 по отношению к 2010 году, коньяк – на 12,7% за тот же период и виски на 29%. Потребление вина осталось на прежнем уровне. Из этого можно сделать вывод, что сдвиг происходит в сторону увеличения спроса на крепкие напитки, более дорогие (виски и коньяк).

Таблица 1. Объем и структура розничной продажи алкогольных напитков и пива населению (в целом по Российской Федерации (РФ)), тыс. дкл [1]

Наименование продукции	Российская Федерация в целом			2012 к 2010гг.	
	2010г.	2011г.	2012г.	относительное,%	абсолютное
водки	134693,5	133852	136790,9	101,6	2097,4
ликероводочные изделия	17264,5	16613,4	16516	95,7	-748,5
напитки винные	8242,8	7243,4	7497,9	91,0	-744,9
вина виноградные столовые	62176,8	61975,1	62718,7	100,9	541,9
вина игристые (включая шампанские, газированные)	27269,5	28486	30116,5	110,4	2847,0
коньяки, коньячные напитки (включая бренди, кальвадосы)	11107,1	11602,2	12517	112,7	1409,9

виски	3596,8	4119	4639,1	129,0	1042,3
напитки слабоалкогольные (с содержанием этилового спирта не более 9%)	31894,3	31418,5	29776,4	93,4	-2117,9
<b>Алкогольные напитки (без учета пива), из них</b>	<b>331442,5</b>	<b>325015,1</b>	<b>327727</b>	<b>98,9</b>	<b>-3715,5</b>
<b>Пиво</b>	<b>1003951</b>	<b>1011495</b>	<b>1055697</b>	<b>105,2</b>	<b>51745,9</b>

Алкогольный рынок имеет свою специфику: он тесно связан с различными отраслями и субъектами экономики.

Методы государственного регулирования алкогольного рынка – через использование государственных производственных мощностей и владение контрольным пакетом акций (рисунок).



Рисунок. Методы и инструменты государственного регулирования алкогольного рынка

Несмотря на большую значимость решения социальных вопросов, государственное регулирование в сфере производства и оборота спиртосодержащей и алкогольной продукции носит преимущественно фискальный характер. Деятельность осуществляется в двух направлениях: ведение тщательного контроля деятельности (лицензирование) и увеличение бюджетных поступлений (посредством налоговых платежей) (рисунок).

Среди экономических причин главной является это недополучение акцизов в бюджет государства, что является следствием высокого уровня производства и оборота нелегальной алкогольной продукции (по оценкам различных аналитиков этот показатель составляет 40–50%). Это одна из основных причин сокращения количества предприятий получивших лицензию на производство, хранение и поставки алкогольной продукции (табл. 2).

Таблица 2. Сведения о лицензиях на производство, хранение и поставки произведенной спиртосодержащей продукции [2]

Наименование	2010	2011	2012
	количество организаций	количество организаций	количество организаций
РФ	197	116	98

Организационно-технологический процесс производства и реализации алкогольной продукции. В этой технологической цепочке наблюдается и сезонность заготовки сырья и неэластичные спрос и цена на продукцию, поэтому государство использует как прямые, так и косвенные методы и инструменты регулирования деятельности субъектов рынка (рисунок).

До 2010 г. практически никаких ограничений для продажи алкогольной продукции не существовало на территории РФ (кроме продажи несовершеннолетним и то в редких случаях). На данный момент государство предпринимает меры на ограничение доступности алкоголя для населения, – доступности экономической, пространственной, во времени и по возрасту. Эти меры зарекомендовали себя повсюду в мире и активно внедряются в России в настоящее время.

1. Ценовое регулирование (последнее с 01.01.2013 г.) является эффективным способом сокращения потребления алкоголя при одновременном повышении доходов государства.
2. Подавление производства и оборота суррогатного (нелегального и легального) и нелегального алкоголя. Существенной причиной широкого распространения этих, крайне опасных, видов алкоголя является несовершенство российского законодательства.
3. Запрет на продажу алкогольных напитков, включая пиво, в утреннее, ночное время. Среди эффективных мер социально ответственной государственной алкогольной политики – полный запрет на продажу алкогольных напитков в утреннее и вечернее время (с 11.00 до 22.00 введен в Санкт-Петербурге с 08.11.2013 г.).
4. Увеличение штрафов и привлечение к уголовной ответственности лиц, допустившим продажу алкогольной продукции покупателям, не достигшим 18-летнего возраста.

Интересно будет проанализировать результаты продаж за 2013 г. в связи с введением минимальных фиксированных цен на крепкий алкоголь с 01.01.2013 г.

### Литература

1. Статистический сборник: Основные показатели, характеризующие рынок алкогольной продукции в 2010–2012 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [//www.fsrar.ru](http://www.fsrar.ru), своб.
2. Российский статистический ежегодник. – 2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.gks.ru](http://www.gks.ru), своб.



**Гаршин Алексей Сергеевич**

Год рождения: 1989

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра прикладной и компьютерной оптики, аспирант

Специальность: 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы  
и комплексы

e-mail: [alitmo@yandex.ru](mailto:alitmo@yandex.ru)

УДК 535-15

## ИНФРАКРАСНЫЕ ОБЪЕКТИВЫ, РАБОТАЮЩИЕ С ОХЛАЖДАЕМЫМИ ПРИЕМНИКАМИ

**А.С. Гаршин**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент Г.И. Цуканова**

Тепловизионные приборы широко применяются в военном деле, медицине, системах технического контроля и диагностики в строительстве, энергетике, металлургии, судостроении и т.д. Для всех этих задач необходимы системы визуализации, т.е. системы, принимающие сигналы в инфракрасной области спектра и преобразующие их в видимые изображения. Для этого совместно с оптической системой используются матричные (МПИ) либо линейные приемники излучения [1, с. 140]. Охлаждаемые МПИ, помимо охлаждения собственно фоточувствительного слоя, имеют охлаждаемую диафрагму, расположенную на

некотором расстоянии перед самим фоточувствительным слоем [4, с. 4]. Такая диафрагма позволяет снизить уровень радиационного шума.

На данный момент не существует единой методики расчета оптических систем, работающих с охлаждаемыми МПИ. При разработке таких систем важно учесть два основных требования:

- роль апертурной диафрагмы оптической системы должна играть охлаждаемая диафрагма приемника, т.е. система должна иметь действительный выходной зрачок;
- входной зрачок системы желательно должен находиться на первом элементе.

На рис. 1 приведены схемы двух систем, выполняющих первое требование. Система (рис. 1, а) однокомпонентная, система (рис. 1, б) двухкомпонентная, обе имеют одинаковый размер входного зрачка. В однокомпонентной системе из-за того, что входной зрачок мнимый и расположен на большом расстоянии за системой (формула Ньютона [2, с. 48]), световой диаметр объектива значительно превышает диаметр входного зрачка. В случае двухкомпонентной системы входной зрачок находится на первом элементе, т.е. при использовании такого построения системы можно добиться согласования зрачков. Именно такой принцип построения используется для расчета приведенных далее схем.

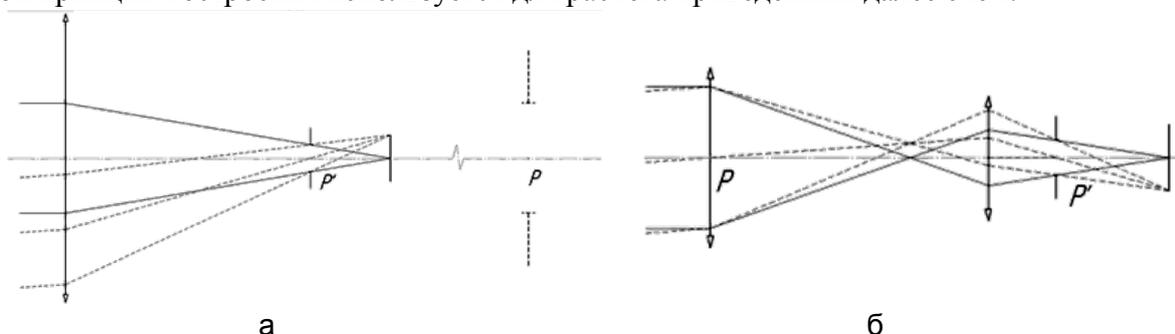


Рис. 1. Системы с апертурной диафрагмой в пространстве изображений: однокомпонентная (а) и двухкомпонентная (б)

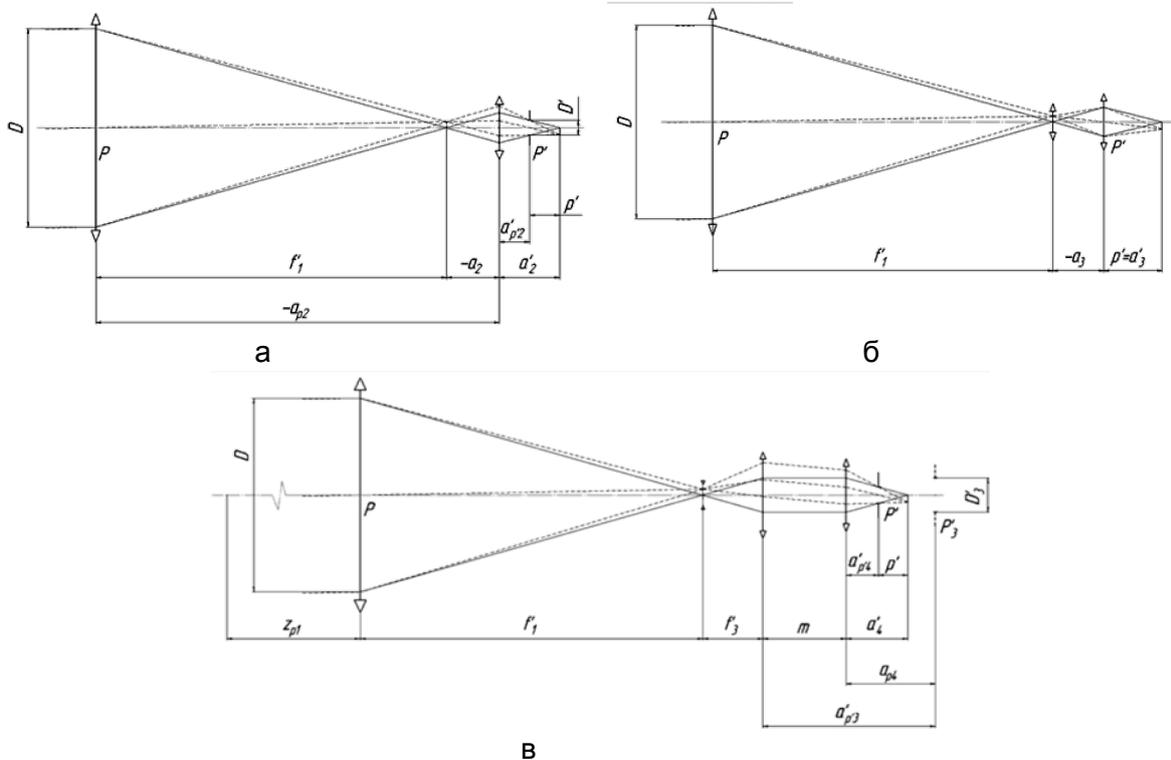


Рис. 2. Схемы построения оптических систем, работающих с охлаждаемыми приемниками

В работе рассмотрены три схемы построения оптической системы с действительным выходным зрачком. На рис. 2, а, показана первая схема построения системы, которая состоит из первого положительного компонента, формирующего промежуточное изображение, и второго положительного компонента, проецирующего это изображение на фотоприемное устройство, а входной зрачок с первого компонента – на материальную диафрагму приемника. Приведем габаритный расчет схемы, исходя из того, что известны фокусное расстояние объектива  $f'_{\text{ЭКВ}}$ , размер входного зрачка  $D$ , размер выходного зрачка  $D'$  и расстояние от апертурной диафрагмы до плоскости изображения  $p'$ . Зададим фокусное расстояние первого компонента как свободный параметр, тогда

$$a_2 = \frac{D' * f'_1 + p' * D}{D' + D * \frac{f'_{\text{ЭКВ}}}{f'_1}}; a'_2 = a_2 * \frac{f'_{\text{ЭКВ}}}{f'_1}; f'_2 = \frac{a_2 * a'_2}{a_2 - a'_2}.$$

Такая схема является простейшей для построения подобного рода объективов, так как содержит только два компонента, причем оба компонента положительные, т.е. исправлять кривизну изображения в такой системе нечем.

На рис. 2, б, показана вторая схема построения системы. Она отличается от первой наличием коллектива, установленного в плоскости промежуточного изображения. Коллектив имеет положительную оптическую силу и предназначен для согласования зрачков.

Приведем габаритный расчет системы, исходя из того, что известны фокусное расстояние объектива  $f'_{\text{ЭКВ}}$ , размер входного зрачка  $D$ , размер выходного зрачка  $D'$  и расстояние от апертурной диафрагмы до плоскости изображения  $p'$ . Зададим фокусное расстояние первого компонента  $f_1$  как свободный параметр, а выходной зрачок для удобства поместим на третий компонент, тогда

$$a_3 = \frac{f'_1 * p'}{f'_{\text{ЭКВ}}}; f'_3 = \frac{p' * a_3}{a_3 - p'}; f'_2 = \frac{f'_1 * a_3}{a_3 + f'_1}.$$

При первой схеме при заданном расстоянии от диафрагмы до плоскости изображения и выбранном фокусном расстоянии первого компонента, всегда получается одно решение, т.е. одно значение фокусного расстояния второго компонента. Здесь же, изменяя оптическую силу коллектива, можно управлять положением выходного зрачка относительно третьего компонента и менять его фокусное расстояние. Благодаря такому расположению коллектива можно добиться лучшей коррекции кривизны поля, чем в первой схеме.

Третья и последняя схема построения приведена на рис. 2, в. Она состоит из телескопической системы Кеплера и формирующего объектива. Коллектив, установленный в плоскости промежуточного изображения, имеет отрицательную оптическую силу и служит для согласования зрачков и увеличения выноса выходного зрачка телескопической системы. Также благодаря отрицательной силе он позволяет исправить кривизну поля [3, с. 39].

Габаритный расчет произведен исходя из условия, что известно эквивалентное фокусное расстояние объектива  $f'_{\text{ЭКВ}}$ , диаметры входного  $D$  и  $D'$  выходного зрачков. Также выбраны фокусные расстояния первого и третьего компонентов  $f'_1$  и  $f'_3$  и расстояние между третьим и четвертым компонентами  $m$ .

В таком случае:

$$f'_4 = \frac{f'_{\text{ЭКВ}} * f'_3}{f'_1}; a'_{p'4} = f'_4 - p'; a_{p4} = \frac{a'_{p'4} * f'_4}{f'_4 - a'_{p'4}},$$

$$a'_{p'3} = a_{p4} + m; a_{p3} = \frac{a'_{p'3} * f'_3}{f'_3 - a'_{p'3}},$$

$$a'_{p'2} = a_{p3} + f'_3; a_{p2} = -f'_1; f'_2 = \frac{a_{p2} * a'_{p2}}{a_{p2} - a'_{p2}}.$$

При помощи такого построения системы достигается возможность поставить спектроделитель между окуляром системы Кеплера и формирующим объективом в параллельном пучке лучей. Следовательно, эта схема имеет перспективу для использования в качестве двухспектральной или двухканальной, или в составе мультиспектральной оптической системы.

Таким образом, рассмотрены варианты построения оптических систем, работающих с охлаждаемыми приемниками, получены формулы для габаритного расчета. Найдена перспективная схема построения многоспектральных оптических систем.

### Литература

1. Тарасов В.В., Якушенков Ю.Г. Инфракрасные системы «смотрящего» типа. – М.: Логос, 2004. – 444 с.
2. Чуриловский В.Н. Теория оптических приборов. – М.: Машиностроение, 1966. – 565 с.
3. Allen Mann Infrared optics and zoom lenses – 2nd ed. P. cm.
4. Jay Vizgaitis. Third generation infrared optics – Infrared Technology and Applications XXXIV. Edited by Andresen, Bjorn F.; Fulop, Gabor F.; Norton, Paul R. // Proceeding of the SPIE. – 2008. – V. 6940, article id. 69400S. – 10 p.



**Гладков Илья Николаевич**

Год рождения: 1993

Инженерно-физический факультет, кафедра твердотельной  
оптоэлектроники, группа № 4242

Направление подготовки: 140400 – Техническая физика

e-mail: [ilyapress@mail.ru](mailto:ilyapress@mail.ru)

УДК 535.247.4

## РАЗРАБОТКА ПРИБОРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КРИВОЙ СИЛЫ СВЕТА СВЕТОДИОДОВ

**И.Н. Гладков, А.Л. Итин**

**Научный руководитель – аспирант, ассистент А.Л. Итин**

**Светодиоды и причины возникновения различных индикатрис.** Светодиодные источники имеют широкую область применения. И для каждой задачи необходимы определенные параметры излучения. Однако в виду сложности процесса изготовления светодиодов, создание абсолютно одинаковых источников не представляется возможным. Технологический процесс изготовления полупроводниковых чипов для светодиодов состоит из нескольких сложных этапов, которые требуют высокой производственной культуры.

**Выращивание кристалла.** Здесь главную роль играет такой процесс, как металлоорганическая эпитаксия – ориентированный рост одного кристалла на поверхности другого. Важно обеспечить однородность структур на поверхности подложек. Толщины выращиваемых слоев измеряются и контролируются в пределах от десятков ангстрем до нескольких микрон. В сложных гетероструктурах толщина активной области рекомбинации может быть много меньше диффузионной длины. Разные слои необходимо легировать примесями, донорами или акцепторами, чтобы создать *p-n*-переход с большой концентрацией электронов в *n*-области и дырок – в *p*-области [1].

**Создание чипа.** Этот комплекс получил название «планарная обработка пленок»: травление пленок, создание контактов к *n*- и *p*-слоям, покрытие металлическими пленками для контактных выводов. Пленку, выращенную на одной подложке, можно разрезать на несколько тысяч чипов размерами от 0,24×0,24 до 1×1 мм<sup>2</sup> [2].

В результате произведенные светодиоды имеют различные параметры излучения даже в рамках одной произведенной партии. Для того чтобы понять, пригоден ли данный светодиод для конкретной задачи, необходимо измерить основные параметры его излучения.

**Способы определения кривой силы света.** Одним из важных критериев отбора светодиодов является сортировка по виду кривой силы света. Наиболее распространенный метод определения кривой силы света – гониофотометрический.

Гониофотометрическая установка в своем простейшем виде представляет собой платформу, способную свободно поворачиваться вокруг вертикальной оси, на которой размещается исследуемый источник. Замеряя излучение закрепленного на платформе источника света по фотодатчику, находящемуся на некотором удалении, мы получаем искомое распределение силы света источника в зависимости от направления излучения. Положение вращающейся части платформы контролируется датчиком угла поворота, который соединен с контроллером, управляющим всем процессом измерений. Каждому отсчету датчика угла поворота ставится в соответствие значение измеренной фотометром силы света. Контроллер, в свою очередь, соединяется с персональным компьютером практически любого типа, на котором установлена программа измерения и обработки результатов [3].

**Описание предлагаемой модели прибора для измерения кривой силы света от светодиодов.** Принцип действия установки основан на рассмотренном ранее гониофотометрическом методе. Однако планируется внести существенные изменения. Сам прибор будет иметь более компактные размеры. Также он будет полностью автоматизирован, а управление процессом будет реализовано в виде программы с графическим интерфейсом. Сам прибор представляет собой основание с микросхемами, на котором располагается источник света. На основании располагается измерительная дуга, способная вращаться вокруг источника. Измерение происходит путем прохождения дугой определенного угла и сканирования интенсивности поля. Далее программа получает массив данных и обрабатывает его, обеспечивая пользователя необходимыми данными и графическим материалом.

**Расчет габаритов прибора.** Для создания прибора использовались фотодиоды ВРW21R, имеющие спектральную чувствительность в диапазоне длин волн 420–675 нм. Расчет измерительной полусферы проводился исходя из характеристик приемников. Необходимо обеспечить такое расстояние между источником и приемником, чтобы ток фотодиода превышал темновой ток (при  $T=30^{\circ}\text{C}$ ,  $I_{\text{темн}}=5\text{ мкА}$ ), и при этом освещенность приемника не превышала максимальное значение, при котором соблюдается линейность рабочей характеристики ( $E_{\text{max}}=104\text{ лк}$ ).

Для оценки верхней границы диапазона освещенности фотоприемника была построена таблица значений освещенности фотоприемника в зависимости от светового потока и расстояния до источника по формуле:

$$E = \frac{\Phi}{4\pi R^2},$$

где  $E$  – освещенность в люксах;  $\Phi$  – световой поток в люменах;  $R$  – расстояние до фотоприемника.

Из соображений компактности и универсальности оптимальное расстояние – 7 см, так как оно обеспечивает работоспособность системы в большом интервале световых потоков, и способно оценить кривую силы света даже от светодиодов из категории мощных.

**Заключение.** В рамках работы были произведены основные расчеты для создания автоматизированного прибора для измерения кривой силы света от светодиодов. В дальнейшем будет представлен опытный образец прибора и оценено качество его работы.

### Литература

1. Все о светодиодах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rosat.org/content/view/40/45/>, своб.
2. Технология производства светодиодов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.glcompany.ru/stati/tekhnologiya-proizvodstva-svetodiodov.html>, своб.
3. Азизян Г., Артамонов А., Никифоров С. Гониофотометрическая установка для определения углового распределения силы света // Полупроводниковая светотехника. – 2010. – № 1. – С. 41–43.



### Годованюк Ксения Сергеевна

Год рождения: 1994

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономической теории и экономической политики, группа № и2501

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент  
e-mail: oksanka.gks@gmail.com

### УДК 330.01

## ЦЕНОВАЯ ДИСКРИМИНАЦИЯ В УСЛОВИЯХ МОНОПОЛИСТИЧЕСКОГО РЫНКА

К.С. Годованюк

Научный руководитель – д.э.н., профессор Н.А. Шапиро

Работа выполнена в рамках НИР по теме «Разработка стратегии и инструментов развития эффективной конкуренции, ресурсосбережения и бизнеса в инновационной экономике».

В современном мире применение ценовой дискриминации имеет огромное значение. Если фирма имеет достаточную монопольную власть, она непременно прибегает к дискриминации цен, так как из-за большого разнообразия ее видов фирма-монополист практически всегда может заполучить часть потребительского излишка, увеличив тем самым свою прибыль.

Для возможности эффективного использования ценовой дискриминации фирма должна иметь достаточно высокую степень монопольной власти, обеспечивающей контроль над производством и ценами.

При анализе политики ценовой дискриминации Джоан Робинсон указывает на неоднозначность последствий монопольного рынка. Так, если на одном из рынков, где действует фирма-монополист, спрос оказывается «слабым», то при проведении политики единой цены, в отличие от политики ценовой дискриминации, ее уровень может оказаться выше резервной цены покупателей, так что подобный рынок без ценовой дискриминации вообще прекратит свое существование. Неоднозначность исхода упоминается и в связи с рынком монополии. Так, «если ... монополист получает экономию, одновременно применяя дефицитный фактор производства, за который он не платит ренту полностью, то выпуск в условиях монополии может превысить выпуск в условиях конкуренции». В целом же можно сказать, что для Робинсон совершенная конкуренция остается идеалом рыночной экономики,

а любые отклонения от подобного идеала в реальности должны быть соответствующим образом скорректированы государственной политикой.

Совершенно другой подход к анализу конкуренции и монополии открывает Э. Чемберлин. По Чемберлину, в реальности каждый продавец производит дифференцированный продукт и тем самым выступает как локальный монополист, формируя собственный маленький рынок, регулирующий цену. В отличие от Робинсон, для которой несовершенная конкуренция – повод, чтобы государство вмешивалось в рыночный процесс, Чемберлин считает подобное вмешательство излишним, ибо для него нет оснований. Все, что происходит, – это не тайный сговор крупных фирм, а нормальный процесс развития ситуации на рынке, и помешать ему – значит отклониться от оптимального состояния рынка.

Последствия ценовой дискриминации крайне неоднозначны. С одной стороны прибыль продавца увеличивается за счет потребительского излишка, но с другой – производится больший объем продукции и возрастает благосостояние общества, так как товар становится доступным большему числу потребителей.

Ценовая дискриминация стала нормальным (привычным) явлением в нашей жизни, но многие люди считают ее несправедливостью. Существуют законы, которые регулируют или запрещают некоторые виды ценовой дискриминации. Но ответить с уверенностью, что ценовая дискриминация отрицательна во всех смыслах, будет неправильно. Люди должны свыкнуться с данной реальностью, так как полностью искоренить ценовую дискриминацию невозможно.

#### Литература

1. Даутова З.Х. Ценовая дискриминация: реальность современного рынка // Экономическая наука и практика: Материалы междунар. науч. конф. – 2012. – С. 1–2.
2. Робинсон Дж. Экономическая теория несовершенной конкуренции. – М.: Прогресс, 1986. – 223 с.
3. Розанова Н. Эволюция взглядов на конкуренцию и практика антимонопольного регулирования: опыт стран с развитой рыночной экономикой // Экономический журнал. – 2001. – № 2 (2) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://economicarggu.ru/2001\\_2/04rozanovan.shtml](http://economicarggu.ru/2001_2/04rozanovan.shtml), своб.
4. Чемберлин Э. Теория монополистической конкуренции. – М.: Экономическое наследие, 1996. – 375 с.



**Гольденберг Раиса Борисовна**

Год рождения: 1973

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра предпринимательства и коммерческой деятельности,  
группа № 5403

Направление подготовки: 221400 – Управление качеством

e-mail: raisag@mail.ru

**УДК 65.012.1**

**ПОДДЕРЖАНИЕ КАЧЕСТВА РАБОТЫ КОМПАНИИ В ПЕРИОД ЗАМЕНЫ  
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**Р.Б. Гольденберг**

**Научный руководитель – к.э.н., доцент Д.В. Удалова**

В работе рассматриваются способы поддержания качества работы интернет-магазина во время замены программного обеспечения на новое.

В работе описано, что собой представляет качество для «продающего» интернет-бизнеса, какие риски для него влечет за собой замена программного обеспечения и какие меры можно применить для уменьшения эти риски.

Описываются риски для «продающего» интернет-магазина, и какие меры можно применить для уменьшения этих рисков.

Качество – это совокупность свойств и характеристик продукта или услуги, которые определяют ее способность удовлетворять установленные или предполагаемые потребности целевых потребителей.

Целевыми потребителями интернет-магазина являются естественно покупатели, желающие с минимальными временными и денежными затратами приобрести какой-либо товар.

Проанализируем качество уровня сервиса с точки зрения теории. Рассмотрим базовые понятия воспринимаемого качества, и их параметры применительно к интернет-магазину.

Для описания воспринятого качества существуют два параметра качества – это техническое (качества выхода) и функциональное (качества процесса взаимодействия) качество. То, «что» потребители получают при взаимодействии с фирмой – это техническое качество. То, «как» они получают услуги – это функциональное качество.

Критерии, из которых состоит техническое качество, относятся больше к производственному состоянию предприятий. Возможность в какой-то мере оценить техническое качество товара/услуги потребитель имеет еще до его/ее приобретения.

Функциональное качество – это качество предоставления услуг, во время которого происходит непосредственное взаимодействие с персоналом. Оно может, как улучшить впечатление от товара, так и испортить его.

В сфере услуг определение качества – это максимальное удовлетворение запросов пользователя.

Качеством может быть все, что воспринимается потребителем, тем не менее, в настоящее время приняты 10 критериев.

1. Безопасность – это отсутствие рисков, беспокойств и опасностей, как физических, так и финансовых, а также конфиденциальность.

В случае интернет-магазина это будет безвредность использования, купленного в нем товара, защищенность финансовых операций, связанных с магазином, и надежность людей, осуществляющих доставку.

2. Надежность – это оказание услуги правильно с первого раза, отсутствие ошибок в расчетах, предоставление правильно оформленных документов, своевременность доставки.  
Поставка интернет-магазином именно того товара, который заказан. Доставленный товар работает в соответствии со спецификацией, заполнен гарантийный талон и предоставлены все необходимые документы.
3. Гарантированность (доверие) – это репутация, честность, доверие к персоналу и гарантии, предоставляемые поставщиком услуг.  
В нашем случае – это насколько пользователь доверяет интернет-магазину, какая у него репутация в сети Интернет и среди окружения потребителя, какие гарантии предоставляет интернет-магазин на свой товар и как поступает в случае возникновения претензии.
4. Доступность – это удобство расположения и легкость вступления в контакт.  
Она заключается в том, насколько просто пользователю зарегистрироваться и сделать заказ, простота получения заказа, доступность call-центра по телефону.
5. Коммуникативность – это умение общаться с клиентом без профессионального жаргона на доступном для него языке, умение выслушать жалобы клиента, оповещение потребителя об изменениях, связанных со спецификой работы.
6. Компетентность – это наличие у сотрудников навыков и знаний.
7. Вежливость – это учтивость, внимательность, обходительность обслуживающего персонала.
8. Понимание/знание своего потребителя – это понимание специфических запросов потребителя, его предпочтений, умение предложить максимально подходящий под запросы потребителя продукт.
9. Отзывчивость – это желание сотрудников помочь потребителю, готовность обслужить его максимально быстро, предоставление услуги в удобное для него время. А конкретно, удобная доставка, быстрые ответы службы поддержки, готовность сотрудников решить проблемы покупателя, подстроиться под его запросы.
10. Осязаемость – это внешний вид помещений, персонала, четкость и красота информационных материалов, оформление сайта.

При смене программного обеспечения в первую очередь страдает такая характеристика, как доступность. У пользователя может возникнуть сложности с регистрацией и оформлением заказа. Также есть некий риск безопасности финансовых операций и возможна путаница с заказами, что влияет на такие характеристики как надежность и безопасность. В итоге пользователь может перестать доверять интернет-магазину.

Очень важно не забывать, что удержание потребителя, на привлечение которого были затрачены ресурсы – это важнейшая задача для онлайн-бизнеса. Новый клиент может обойтись в пять раз дороже уже имеющегося, так что удержанию необходимо уделять никак не меньше внимания, чем привлечению.

Для поддержания лояльности потребителя необходимо как минимум сообщить ему, что эти неудобства временные и делаются ему на пользу, т.е. после окончания работ пользоваться ресурсом будет намного удобнее и проще, это можно сделать, вывесив объявление на сайте и сделав массовую рассылку уже имеющимся пользователям:

- увеличить количество телефонных линий и персонала службы поддержки, так как необходимо, чтобы в случае проблемы с программным обеспечением или каким-либо сбоем, потребитель мог легко дозвониться до этой службы и таким образом решить проблему;
- отказ на время от наиболее рискованных платежных операций;
- провести дополнительное обучение персонала, чтобы они могли быстро помочь клиенту в случае, если у него возникли дополнительные сложности из-за ошибок программного обеспечения.

На базе вышесказанного можно сделать вывод, что хоть такая неприятная временная процедура, как замена программного обеспечения, способна довольно сильно ухудшить некоторые важные характеристики качества работы компании, но, затратив ресурсы на повышение оставшихся можно сохранить лояльность уже имеющихся клиентов и не отпугнуть новых, так как хорошее функциональное качество может повысить впечатление от товара, который не вполне соответствует ожиданиям потребителя.

### Литература

1. Википедия, свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/>, своб.
2. Овсянко Д.В. Управление качеством. – СПб: Высшая школа менеджмента, 2011. – 204 с.



### Горбунова Екатерина Андреевна

Год рождения: 1991

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономической теории и экономической политики, группа № и6555

Направление подготовки: 080200.68 – Менеджмент

e-mail: [katekross@mail.ru](mailto:katekross@mail.ru)

УДК 330.08

## АЛГОРИТМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ ФИРМЫ

Е.А. Горбунова

Научный руководитель – д.э.н., профессор Н.А. Шапиро

Работа выполнена в рамках НИР по теме «Разработка стратегии и инструментов развития эффективной конкуренции, ресурсосбережения и бизнеса в инновационной экономике».

Персонал является самым сложным и неотъемлемым элементом процесса управления организацией, потому что в отличие от материальных объектов он обладает чувствительностью к управленческим воздействиям, реакция на которые не может быть заранее определена, персонал способен критично отнестись к предъявляемым ему требованиям, а также вправе принять собственное решение – пожаловаться, уволиться и пр. Можно предположить, что главным условием эффективности функционирования предприятия является обеспечение целостности системы управления персоналом. В этой связи важно научно обоснованное проектирование системы его управления.

В общем виде алгоритм [1, с. 31] проектирования системы управления персоналом состоит из нижеперечисленных этапов:

1. анализ существующей системы управления;
2. проектирование новой системы управления персоналом;
3. внедрение новой системы управления персоналом;
4. анализ эффективности новой системы управления персоналом.

На первом (по-другому его можно назвать диагностическом) этапе комплексно рассматриваются сложившиеся условия и стратегии развития компании, вырабатываются цели и задачи изменений, анализируются полученные данные, а также происходит процесс подготовки технического задания на проектирование будущей системы управления.

На этой стадии важно привлечь высшее руководство компании к участию в данном проекте, получить его поддержку, совместно обсудить и утвердить цели и задачи проекта.

Любые изменения в крупных компаниях требуют немалых усилий и большого количества времени, поэтому задачи необходимо ставить на долгосрочную перспективу [2, с. 65–73].

Можно предположить, что в крупных компаниях предметом диагностики может быть не только существующая система управления персоналом, но и окружающие факторы, например, организационная инфраструктура, которая включает стратегию и миссию компании, инструменты управления и организационную культуру [3]. Следовательно, организационная инфраструктура выступает в роли предпосылки создания системы управления.

Перед разработкой технического задания на организационное проектирование также необходимо согласование с высшим руководством всех выводов и предложений. Нередко в принятии окончательного решения участвуют корпоративные органы управления (совет директоров и, например, комитет по вознаграждениям).

Задание на организационное проектирование (ЗОП) системы управления – это исходный документ для разработки совершенствования системы управления персоналом. ЗОП необходимо для того, чтобы уточнить предлагаемые решения, а также сформировать требования к будущей системе, к качеству выполняемых функций.

Как правило, в большинстве крупных компаний изложение требований к ЗОП и последующая работа по организационному проектированию, применительно к системе управления, происходит при помощи автоматизированных программ, таких как: Vrwip /Erwin (Platinumtechnologies), ARIS, RationalRose и др.

Следующий этап – сам процесс проектирования новой или усовершенствованной системы управления, где главной целью является создание рабочего проекта, а вспомогательной – подготовка документации (инструкций, регламентов, форм), которая необходима для внедрения системы управления и проведения приемо-сдаточных работ.

Ключевой моментом этого этапа будет создание рабочего проекта, который формируется на основе ЗОП, подготовленного на предшествующем этапе и включающего основные параметры будущей системы управления, и полный набор документации.

Преобладающее число больших организаций имеют холдинговую структуру, которая состоит из относительно самостоятельных бизнес-единиц с различным географическим положением и юридическим статусом. В этой связи в рабочем проекте необходимо учесть, с одной стороны, особенности бизнес-единиц холдинга (к примеру, культурные), а с другой – универсальность применения для всех подразделений параметров проектируемой системы. Типичным образцом подобной системы выступают правила и структура работы транснациональных корпораций, где используются общие, единые регламенты деятельности, приспособленные к местным ограничениям.

Для того чтобы рассчитать экономическую целесообразность проекта можно использовать, например, метод функционально-стоимостного анализа или метод прямых аналогий. Но, как хотелось бы отметить, применительно к крупным компаниям расчет не стоит ограничивать исключительно количественными показателями, нужно учитывать и качественные показатели. Сюда можно отнести бенчмаркинг конкурентов, что означает сравнение с лидерами рынка. В процессе сравнения с лучшими практиками на рынке очень важно превысить требования их стандартов в критических областях бизнеса, получив при этом настоящее конкурентное преимущество [2].

Завершающим этапом является внедрение проекта совершенствования системы управления персоналом. Здесь все сводится к подготовке бизнес-плана организационных преобразований, обучению команды и, собственно, к организации внедрения проекта. Этот этап требует достаточно трудоемкой работы, так как в крупных компаниях много управленческих уровней. В обобщенном виде трудозатраты на диагностическом этапе приблизительно 20%, на этапе проектирования – 30%, а на этапе внедрения – целых 50%.

Одним из значимых факторов успеха внедрения проекта является личное участие руководителей высшего звена в коммуникациях, доказывающих важность проекта для всей

организации. Другим фактором успеха выступает контроллинг эффективности внедрения, разрабатываемый еще на стадиях формирования и подготовки бизнес-плана, но начинающий действовать не сразу после внедрения.

На завершающем этапе необходимо оценить пользу от внедрения системы управления, для того чтобы можно было своевременно изменить процесс и своевременно повлиять на результаты. Оценка и постоянные улучшения должны стать частью организационной культуры компании, а также найти свое отражение во всех управленческих регламентах.

Как и при организации любой деятельности при внедрении новой системы управления персоналом могут возникнуть определенные проблемы, выражающиеся в отрицательном отношении сотрудников к происходящей реорганизации. Сотрудники не любят оптимизации процессов, поскольку, по их мнению, это усиливает их эксплуатацию. В том случае, если же это очевидно не так, на инстинктивном уровне происходит опасение всего неизвестного. В таком случае следует провести PR-кампанию среди персонала, пересмотреть системы мотивации и провести обучение сотрудников.

И, конечно же, в процессе внедрения может возникнуть борьба высшего менеджмента за полномочия и сферы влияния между собой, которая вызывает перекос в системе управления организацией в целом, поскольку, менеджеры тратят свои усилия на «интриги», а не на свои прямые обязанности. В подобной ситуации необходима жесткая и принципиальная позиция высшего руководства и проведение командного преобразования, поскольку любую, даже самую передовую идею способна загубить плохо организованная команда.

#### **Литература**

1. Василенок В.Л., Шапиро Н.А. Методы экспертных оценок в управлении. Учебное пособие. – СПб: СПбГУНиПТ, 2011. – 34 с.
2. Хэмел Г., Прахалад К.К. Стратегические намерения. Напечатано по: Gary Homeland С.К. Prahalad, «Strategic Intent», Harvard Business Review, May-June 1989. Пер. с англ. – СПб: Питер, 2001.
3. Макаренко М.А., Антонов А.А. Организационная культура в системе факторов инновационного потенциала организации // Научный журнал НИУ ИТМО. 2013. – № 2 [Электронный ресурс]. – [http://economics.ihbt.ifmo.ru/ru/article/7023/organizacionnaya\\_kultura\\_v\\_sisteme\\_faktorov\\_innovacionnogo\\_potenciala\\_organizacii.htm](http://economics.ihbt.ifmo.ru/ru/article/7023/organizacionnaya_kultura_v_sisteme_faktorov_innovacionnogo_potenciala_organizacii.htm), своб.

**Горячий Сергей Александрович**

Год рождения: 1989

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономической теории и экономической политики, аспирант

Специальность: 080005 – Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям)

e-mail: trilon144@yandex.ru

**УДК 338.465****ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОЕ ПАРТНЕРСТВО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЖКХ****С.А. Горячий****Научный руководитель – д.э.н., профессор Н.А. Шапиро**

Работа выполнена в рамках НИР по теме «Разработка стратегии и инструментов развития эффективной конкуренции, ресурсосбережения и бизнеса в инновационной экономике».

Сегодня, как и десять лет назад, Россия нуждается в эффективных инструментах государственной экономической политики и стоит перед необходимостью диверсификации экономики, потому как мировой экономический кризис, разразившийся в 2008 году, нанес серьезный удар по практикам применения сырьевой модели экономического развития. В современных условиях добывающая промышленность не только не может обеспечить устойчивый экономический рост, но даже восстановление экономики самих отраслей добывающей промышленности становится затруднительным. Проблема эффективного управления государственной собственностью, как важнейшая составляющая модернизации экономики, становится чрезвычайно актуальной. Одним из наиболее перспективных подходов в ее решении может быть использование институтов государственно-частного партнерства (ГЧП).

На сегодняшний день в мировой практике наиболее распространенной формой ГЧП является концессия. Концессия, как форма ГЧП, получила широкое распространение в сфере генерации и дистрибуции воды, газа, электрической и тепловой энергии, т.е. в отраслях коммунального сектора, традиционно относящихся к естественным монополиям. Деятельность естественных монополий затрагивает широкие слои населения и непосредственно связана с эффективностью государства. Вместе с тем сектор коммунальных услуг имеет ряд важных особенностей: формирует производственную инфраструктуру; является системообразующим фактором бытового комфорта, а значит, и фактором социальной стабильности. В совокупности данные факторы превращают коммунальную инфраструктуру в лимитирующий фактор экономического роста. Таким образом, эффективное управление сектором должно отвечать требованиям надежности, технико-технологической эффективности, а ценовая политика должна адекватно соотноситься с уровнем доходов населения и природно-географическими условиями производства.

Традиционно существовало три варианта решения проблемы технологической монополии: частная нерегулируемая монополия; частная регулируемая монополия; непосредственная хозяйственная деятельность государства [1]. Следует заметить, что при прочих равных условиях, государство не склонно к созданию частных нерегулируемых монополий, особенно в отраслях, где производятся общественные блага. Эффективность прямой хозяйственной деятельности государства сильно зависит от эффективности государственного аппарата в целом, от степени развития институтов гражданского общества, системы противодействия коррупции и других факторов неэкономического характера. Вместе с тем, в условиях наличия существенной технико-технологической отсталости

сектора коммунальных услуг и отсутствия необходимых ресурсов для модернизации, участие частного бизнеса становится безальтернативным. Однако создание частной регулируемой монополии, несмотря на наличие привлекательного сочетания сильных стимулов к инновациям и производственной эффективности с возможностью государственного регулирования, сопряжено с проблемами отношенческой контрактации – ограниченной рациональности и оппортунизма.

Четвертый способ решения проблемы технологической монополии был разработан выдающимися представителями Чикагской школы – Демсецем, Стиглером и Познером [2], которые выдвинули тезис об эффективности передачи прав на естественную монополию посредством франчайзинга, осуществляемого на основе торгов, в результате которых монополия франшиза отходит фирме, предложившей наименьшую цену на поставляемый продукт.

Критический анализ торгов за франшизу на естественную монополию, проведенный Уильямсоном, выявил ключевые достоинства и недостатки данной контрактной практики с позиции экономической теории трансакционных издержек [2]. Франшизы на естественные монополии имели определенное распространение в США, однако позднее были вытеснены концессиями. Концессия и франчайзинг имеют существенное сходство, следовательно, многие проблемы, отмеченные Уильямсоном, будут справедливы и при рассмотрении концессии.

Торги на коммунальные концессии могут организовываться по двум основным критериям [2, 3]: наименьшая цена предоставления услуг; наибольший размер единовременного платежа, вносимого концессионером. Модель распределения концессий на основе критерия наименьшей цены предоставления услуг, в основном, применяется в тех случаях, когда существующие цены на продукт естественной монополии включают стоимость чистых потерь продукта в результате технико-технологической неэффективности производства, и могут быть снижены в результате реструктуризации и (или) модернизации инженерно-технической инфраструктуры производства. Концессия, распределяемая на основе критерия наибольшего единовременного платежа, способствует эффективной капитализации монопольных прибылей, посредством назначения монопольных цен.

Применительно к российской практике необходимо понимать, что успешная модернизация коммунального сектора подразумевает не столько создание эффективной отрасли с высокой нормой доходности, сколько снижение тарифов для населения и предприятий, или, хотя бы существенное замедление темпов их роста. На сегодняшний день доля коммунальных услуг в структуре расходов домохозяйств достигает 50%, и дальнейший рост тарифов является угрозой социальной стабильности общества. В условиях кризиса сырьевой модели развития и, как следствие, падения темпов экономического роста, увеличение доходов домохозяйств крайне маловероятно, следовательно, снижение доли коммунальных расходов возможно за счет изменения тарифов. Вместе с тем, природно-климатические условия большинства российских промышленных регионов обуславливают значительные расходы предприятий на топливо, электрическую и тепловую энергию, что увеличивает себестоимость производимой продукции и снижает конкурентоспособность российских товаров на мировых рынках. В подобных условиях, критерий наименьшей цены предоставления услуг, при организации тендеров на коммунальную концессию выглядит предпочтительным.

### Литература

1. Фридман М., Фридман Р. Свобода выбирать. – М.: Новое издательство, 2007. – 356 с.
2. Уильямсон О. Экономические институты капитализма: Фирмы, рынки, «отношенческая» контрактация. – СПб: Лениздат; CEV Press, 1996. – 702 с.
3. Горячий С.А. Концессионная модель организации рынка коммунальных услуг // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия Экономика и экологический менеджмент. 2012. –

Вып. № 1 – [Электронный ресурс]. – Режим доступа:  
[http://economics.ihbt.ifmo.ru/ru/article/6767/koncessionnaya\\_model\\_organizacii\\_rynka\\_kommunalnyh\\_uslug.htm](http://economics.ihbt.ifmo.ru/ru/article/6767/koncessionnaya_model_organizacii_rynka_kommunalnyh_uslug.htm), своб.



**Григорьева Анна Леонидовна**

Год рождения: 1988

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
 кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 6404

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы  
 и технологии

e-mail: [anna\\_grigoreva@mail.ru](mailto:anna_grigoreva@mail.ru)

**УДК 004.582**

## **ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ 3D-МОДЕЛЕЙ МАНЕКЕНОВ ДЛЯ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА**

**А.Л. Григорьева**

**Научный руководитель – к.п.н., доцент Д.А. Шуклин**

С активным развитием интернет-технологий и языков программирования для любой организации важно шагать в ногу со временем и привлекать каждого потенциального клиента не только качеством предоставляемых услуг и продукции, но и актуальными, современными способами. Для интернет-магазинов решением стало внедрять объемное изображение товара, а, в частности, визуализировать манекен человека. Оригинальное представление предлагаемых изделий в интернет-магазинах может обеспечить положительный имиджевый характер компании и эксклюзивность. Таким образом, внедряя новые IT-технологии, следует оценивать возможности приобретаемой или используемой на предприятии системы автоматизированного проектирования (САПР).

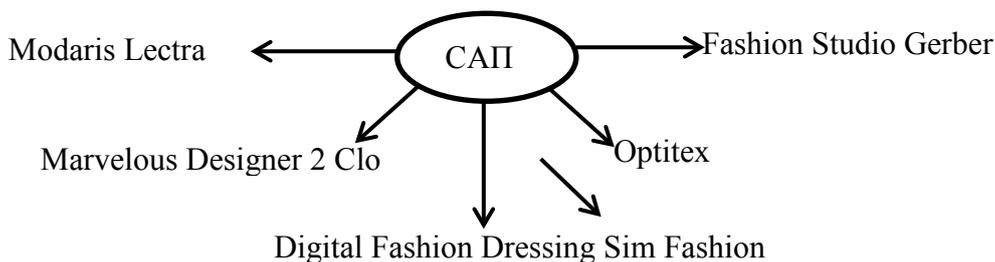
Для этой цели современные САПР одежды предлагают несколько разных типов программ. Минимальный набор инструментов состоит из графического редактора, адаптированного для создания эскиза, и наложения на него визуальных свойств материалов. Примером таких программ являются:

- Fashion Design Software;
- Kaledo Lectra.

Выбор цвета области эскиза из палитры, изменение яркости и блеска (отражения и поглощения) являются стандартными возможностями любой графической программы. Возможно использование изображений реальных образцов материалов из базы, формируемой путем сканирования или фотографирования образцов, и дальнейшей обработки скана (фотографии) в одном из стандартных редакторов (например, Photoshop).

Использование САПР такого рода, безусловно, упрощает работу художника-модельера, но получаемое изображение модели нельзя назвать реалистичным.

Технологии получения наиболее адекватных виртуальных моделей одежды предлагают САПР.



Они используют оригинальные методы моделирования не только визуальных, но и формовочных свойств текстильных материалов, что сказывается на повышении реалистичности их восприятия. Стоимость таких САПР достаточно велика, что делает их недоступными для большинства отечественных производителей одежды (рис. 1).



Рис. 1. Использование САПР 1

Отличие от первой группы программ – метод формовочных свойств текстильных материалов:

- материал изделия деформируется;
- искажается рисунок;
- образуются складки различной формы и направленности (в зависимости от свойств ткани).

Интересное решение для интернет-магазинов предлагает программа «Ассоль-Дизайн II», накладывающая изображение ткани на фотографию образца модели. Для придания реалистичности виртуальной модели используется метод определения текстурных координат на двумерном изображении с учетом пространственной деформации материала. При этом происходит отображение складок и искажения рисунка на участках деформации (рис. 2). Метод достаточно эффективный, однако не может быть использован до изготовления образца (обязательно наличие фотографии изделия).



Рис. 2. Использование САПР 2

Недостатки данной обработки:

- модель можно просмотреть только в одном ракурсе;
- недостаточно четко просматриваются элементы конструкции (швы, строчки, карманы).

Наиболее приемлемое со всех точек зрения решение состоит в использовании трехмерной модели изделия при задании только визуальных свойств материала. Примерами таких САПР являются «3D-Параметрика» («Ассоль», Москва) и BustCAD (г. Иваново). С их

появлением художники-модельеры, конструкторы, технологи и маркетологи получили в свое распоряжение такое удобное подручное средство, как трехмерный манекен, который можно:

- поворачивать вокруг оси;
- изменять по габаритам;
- одевать и переодевать.

Процесс визуализации изделия заключается в наложении изображения ткани на текстурные координаты поверхности изделия с возможностью его перемещения до требуемого положения рисунка. Метод достаточно реалистичный, однако не позволяет отображать искажение рисунка эластичных полотен при надевании и образование складок, драпировок с учетом внутренних и внешних сил, действующих на материал, поэтому в полной мере может применяться только для плотно прилегающих изделий (например, белье, корсетные изделия, спортивная одежда) или верхней одежды классических кроев.

Сделав анализ программ для проектирования 3D-моделей, на мой взгляд, наиболее удачной является BustCAD. Программа, которая отвечает оптимальным сочетанием показателей «цена» и «качество». BustCAD позволяет не только создавать понятными художнику средствами модельные конструкции и автоматически получать лекала деталей, но также задавать визуальные свойства ткани с лицевой и изнаночной сторон изделия, используя существующую базу либо добавляя сканированные образцы. Также за счет выбора цвета и его прозрачности эта программа дает возможность варьировать характеристики колористического восприятия материала (цвет, блеск, способность к отражению и поглощению) для каждой из характеристик и использовать пакет материалов (двухслойные изделия с кружевом или сеткой, кружевное полотно, дублированное ламинированным материалом). Функции просмотра изделия в любом ракурсе и придания изнаночной стороне деталей визуальных свойств материала, а также просмотра изделия без манекена обеспечивают успешное применение виртуальных моделей в процессах производства и продвижения продукции. Компактные файлы 3D-образцов, включая каталоги тканей, можно передавать в системе электронного документооборота или по электронной почте.

Итак, развитие технологий трехмерного проектирования открывает широкие перспективы для оптимизации бизнес-процессов в сфере индустрии моды. Открытие ведущими производителями одежды официальных торговых онлайн-платформ и нацеленность разработчиков САПР на создание доступных боди-сканеров и программ для автоматической подстройки трехмерного манекена под индивидуальные антропометрические параметры заказчика по фотоизображениям позволяют говорить о возможности в скором будущем не только прямого контакта между потребителем и разработчиком, но и приобретения качественной и хорошо сидящей одежды через Интернет.

### Литература

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gerberttechnology.com.ua>, своб.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lectra.com>, своб.
3. Корнилова Н.Л., Горелова А.Е. Анализ возможностей САПР для трехмерного проектирования корсетных изделий // В мире оборудования. – 2009. – № 6. – С. 10–11.
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.DigitalFashionPro.com>, своб.
5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.MarvelousDesigner.com>, своб.
6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.assol.ru>, своб.



**Гришина Наталья Юрьевна**

Год рождения: 1989

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра прикладной и компьютерной оптики, аспирант

Специальность: 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные  
приборы и комплексы

e-mail: nataly-g@bk.ru

УДК 535.3

### АНАЛИЗ СВОЙСТВ СОСТАВНЫХ СТРУКТУР НА ПРИЗМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

**Н.Ю. Гришина**

**Научные руководители:**

**к.т.н., доцент А.В. Бахолдин; к.т.н., доцент Г.Э. Романова**

Работа выполнена в рамках темы НИР № 610480 «Исследования в области создания систем спектральной оптической когерентной микроскопии и оценка возможностей их применения».

Виртуальные дисплеи позволяют оператору одновременно с картиной окружающего пространства наблюдать генерируемое изображение, содержащее различную дополнительную информацию. Традиционно системы виртуальных дисплеев строятся по схеме, показанной на рис. 1 [1].

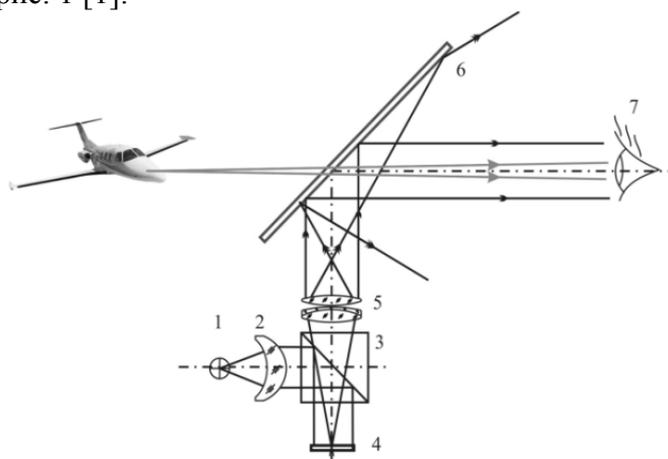


Рис. 1. Схема работы виртуального дисплея: 1 – источник света; 2 – конденсор; 3 – призма-куб; 4 – генератор символов (микродисплей); 5 – объектив; 6 – комбинер; 7 – глаз наблюдателя

Обеспечить достаточный размер зрачковой зоны, т.е. пространства, где может быть расположен глаз наблюдателя, можно различными способами. Например, используя объектив с соответствующим размером выходного зрачка, или путем мультиплицирования зрачка с помощью полупрозрачных зеркал [2]. В работе рассматривается вариант построения системы виртуального дисплея с использованием принципа мультиплицирования зрачка в структуре призматических элементов, что позволяет значительно сократить габаритные размеры самого устройства.

Для упрощения расчетов принимаем, что излучение вводится в рассматриваемую структуру через прямоугольную призму (рис. 2). Выбор угла  $\alpha$  ограничен тем, что пучок лучей, войдя в систему и отразившись от зеркального покрытия на наклонной грани входной призмы, дальше должен распространяться только за счет полного внутреннего отражения.

Это возможно, только если углы падения пучка на боковые грани комбинера будут больше предельного угла:  $\varepsilon_{\text{пред}} = \arcsin(1/n)$ .

Тогда логично рассматривать три варианта схем комбинера со следующими углами входной призмы:

$$\alpha = 45^\circ;$$

$$(\varepsilon_{\text{пред}} + \omega)/2 < \alpha < 45^\circ;$$

$$45^\circ < \alpha < (180^\circ - \varepsilon_{\text{пред}} - \omega)/2.$$

На рис. 2 изображены все три варианта схем. Здесь  $\alpha$  – угол призмы;  $d$  – толщина комбинера;  $h = d / \text{tg}(\alpha)$  – размер входной грани прямоугольной призмы;  $\varnothing_{\text{пучка}}$  – диаметр входного параллельного пучка лучей;  $\Delta h$  – высота необходимой «вставки»;  $T$  – размер грани остальных призм комбинера;  $h_{\text{слеп}}$  – размер слепой зоны (расстояние между границами параллельных пучков, вышедших из комбинера после отражения на соседних светоделительных слоях).

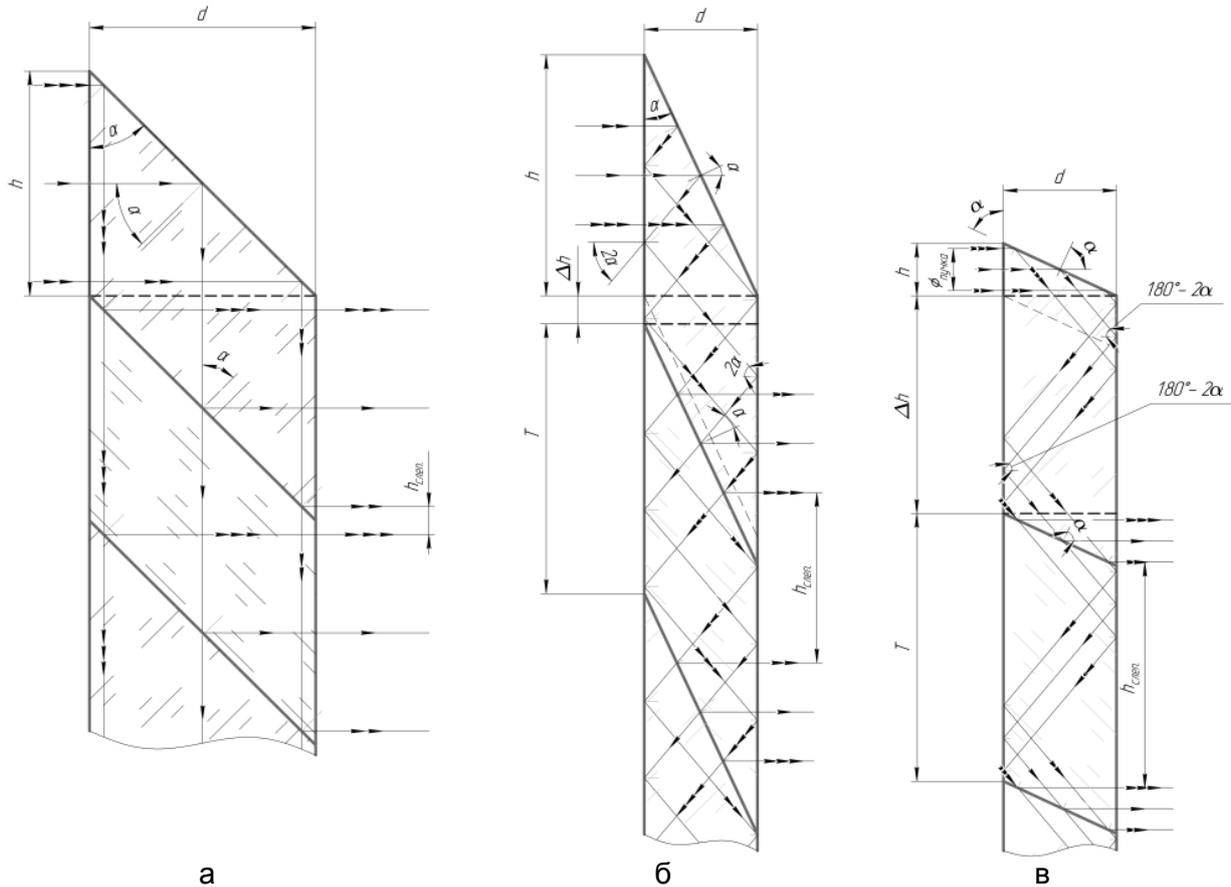


Рис. 2. Комбинер:  $\alpha = 45^\circ$  (а);  $\alpha < 45^\circ$  (б);  $\alpha > 45^\circ$  (в)

Ход лучей через комбинер с углом призмы  $\alpha = 45^\circ$  показан на рис. 2, а. Диаметр рабочего параллельного пучка в данном варианте схемы ограничен лишь размерами входной грани головной призмы. Размеры слепых зон в общем случае будут рассчитываться по формуле:

$$h_{\text{слеп}} = h - \varnothing_{\text{пучка}}. \quad (1)$$

При максимальном размере параллельного пучка  $\varnothing_{\text{пучка}} = h$ , из формулы (1) очевидно, что слепые зоны в такой схеме будут практически отсутствовать.

В варианте комбинера с углом призмы  $(\varepsilon_{\text{пред}} + \omega)/2 < \alpha < 45^\circ$ , представленном на рис. 2, б, параметры комбинера рассчитываются по формулам:

$$\Delta h_{\text{min}} = d \times \left[ 2\text{tg}(2\alpha) - \frac{1}{\text{tg}(\alpha)} \right]; \quad (2)$$

$$\varnothing_{\text{пучка}_{\text{max}}} = d \times \left[ \frac{7\text{tg}^2(\alpha) - 1}{\text{tg}(\alpha) \times (1 + \text{tg}^2(\alpha))} \right]; \quad (3)$$

$$T = h + \Delta h_{\text{min}} = 2d \times \text{tg}(2\alpha). \quad (4)$$

Из (1)–(3) минимальный размер слепых зон:

$$h_{\text{слеп}_{\text{min}}} = d \times \left[ \frac{11\text{tg}^4(\alpha) - 4\text{tg}^2(\alpha) + 1}{\text{tg}(\alpha) \times (1 - \text{tg}^4(\alpha))} \right]. \quad (5)$$

В варианте комбинера с углом призмы  $45^\circ < \alpha < (180^\circ - \varepsilon_{\text{пред}} - \omega)/2$  (рис. 2, в), размер входного параллельного пучка также ограничен лишь размерами входной грани головной призмы. Положение первой разделительной наклонной грани определяется по формуле:

$$\Delta h_{\text{min}} = -d \times \left[ 2\text{tg}(2\alpha) + \frac{1}{\text{tg}(\alpha)} \right]. \quad (6)$$

Тогда

$$T = h + \Delta h_{\text{min}} = -2d \times \text{tg}(2\alpha). \quad (7)$$

Из (1)–(3) минимальный размер слепых зон:

$$h_{\text{слеп}_{\text{min}}} = -d \times \left[ 2\text{tg}(2\alpha) + \frac{1}{\text{tg}(\alpha)} \right] = \Delta h_{\text{min}}. \quad (8)$$

Использование составного комбинера из призматических элементов позволяет получить увеличенный размер зрачковой зоны в системах виртуальных дисплеев. В результате проведенного анализа работы таких систем с параллельным пучком (фактически, для осевой точки предмета) установлено, что существенной их особенностью является наличие слепых зон, минимальный размер которых можно получить только при угле входной призмы  $\alpha = 45^\circ$ . В остальных случаях, как это очевидно из выражений (5) и (8), размер слепой зоны определяется толщиной комбинера и углом призмы, вводящей излучение в комбинер.

### Литература

1. Бахолдин А.В., Васильев В.Н., Grimm В.А., Романова Г.Э., Смирнов С.А. Оптические устройства виртуальных дисплеев // Оптический журнал. – 2013. – Т. 80. – № 5. – С. 17–24.
2. Бахолдин А.В., Васильев В.Н., Grimm В.А., Романова Г.Э., Смирнов С.А. Использование призматических элементов для построения плоских волноводных экранов // Оптический журнал. – 2013. – Т. 80. – № 5. – С. 25–29.

**Груздев Александр Андреевич**

Год рождения: 1992

Факультет точной механики и технологий, кафедра измерительных технологий и компьютерной томографии, группа № 5664

Направление подготовки: 160400 – Ракетные комплексы и космонавтика

e-mail: deanrhyss@gmail.com

**Доренская Анна Викторовна**

Год рождения: 1990

Факультет точной механики и технологий, кафедра измерительных технологий и компьютерной томографии, группа № 6664

Направление подготовки: 160400 – Ракетные комплексы и космонавтика

e-mail: anka\_dorenskaya@mail.ru

**УДК 534.6.08****АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ АКУСТИКО-ЭМИССИОННЫХ СИГНАЛОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ТВЕРДОГО ТЕЛА****А.А. Груздев, А.В. Доренская****Научный руководитель – к.т.н., ассистент И.Ю. Кинжагулов**

Работа выполнена в рамках НИР «Мираж» № 212243 (110-2000-2012)-2000/291-2012 от 09.07.2012 г.

Углеродные и графитовые материалы уникальны по своим свойствам и находят широкое применение в ракетно-космической технике. Несоблюдение технологических процессов изготовления приводит к получению материалов и изделий с различными дефектами и неоднородностью. В этой связи при производстве новой продукции специального назначения необходимо осуществлять жесткий контроль физико-механических характеристик материалов изделий, таких как: модуль упругости, твердость, предел прочности при сжатии. Традиционно они определяются прямыми методами разрушающих испытаний. Определение свойств изделий проводится только на образцах-свидетелях, которые проходят все стадии технологического процесса изготовления, включая термообработку, что и основные изделия. Однако, как известно, получить на образцах-свидетелях свойства, идентичные основным изделиям, удается далеко не всегда по причине различия их массы и формы. Исходя из этого, разработка неразрушающих технологий контроля, с помощью которых можно было бы проводить сплошной контроль продукции, является актуальной задачей, требующей обязательного решения.

Целью работы являлось определение зависимости характеристик акустико-эмиссионных сигналов от физико-механических свойств твердого тела при воздействии жестким индентором.

Акустико-эмиссионный контроль является пассивным методом неразрушающего контроля, регистрирующим развивающиеся дефекты или нарушения структуры на микроуровне [1]. Чувствительность метода чрезвычайно высока. В настоящей работе инициатором акустико-эмиссионных сигналов выступает процесс ударного вдавливания жесткого индентора в испытуемый материал. Возникающие при этом акустико-эмиссионные сигналы регистрируются аппаратно-программными комплексами, а затем анализируются в режиме постобработки.

Для определения влияния физико-механических характеристик материалов на параметры акустико-эмиссионных сигналов были проведены экспериментальные исследования.

В качестве средств обеспечения эксперимента было выбрано следующее оборудование:

1. прибор для реализации принципа микроиндентирования ИСПГ-1. Данный прибор предназначен для оценки физико-механических свойств в образцах и изделиях [2];
2. система акустико-эмиссионная СЦАД-16.10. Система предназначена для определения координат дефектов типа трещин, коррозии, а также координат внутренних и сквозных дефектов целостности (течи) и определения степени их опасности в процессе прочностных испытаний машиностроительных конструкций.

В качестве объекта исследования метода акустической эмиссии использовались стальная и алюминиевая балки.

Жесткий индентор генерирует в материале волны акустической эмиссии, которые регистрировались датчиками, входящими в состав акустико-эмиссионной системы, с последующей обработкой.

Получаемый акустико-эмиссионный сигнал сохранялся в виде графиков зависимости амплитуды от времени, полученных в результате воздействия жесткого индентора на исследуемые образцы (рис. 1).

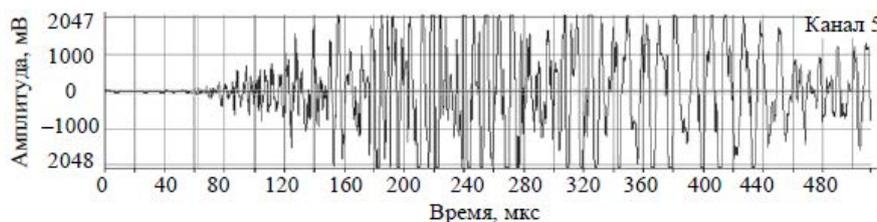


Рис. 1. Общий вид формы сигнала, полученный в результате воздействия жесткого индентора на образец

В полученных сигналах как наиболее информативный был выбран участок с момента реагирования датчика до конца первого явного импульса (рис. 2).

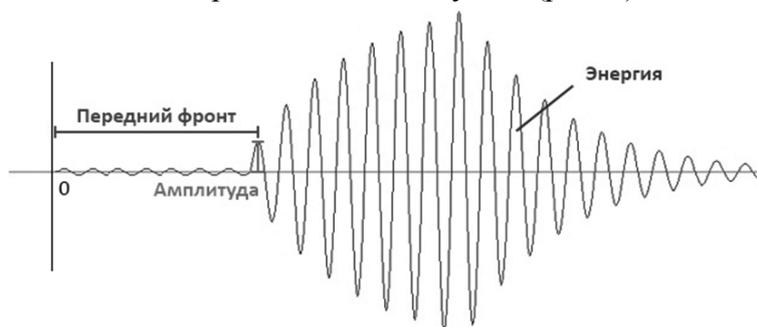


Рис. 2. Схематичное изображение параметров сигнала

Предполагая, что в зависимости от свойств материала происходит изменение характеристик акустико-эмиссионных сигналов, были проанализированы амплитуда первого пика, длительность переднего фронта и энергия.

Значения амплитуды первого пика и длительности переднего фронта сигнала были получены, исходя из данных, полученных с акустико-эмиссионной системы.

Исходя из того, что энергия равна площади под огибающей, с некоторой приближенностью была вычислена общая площадь, путем ее составления из простых геометрических фигур.

Данные работы были проведены на алюминиевом и стальном образцах, которые, в свою очередь, обладали разными физико-механическими свойствами.

Результаты сравнительного анализа показали изменение амплитуды, длительности переднего фронта сигналов и энергии приблизительно в 1,5–2 раза.

#### **Выводы:**

- была определена зависимость полученных информативных параметров акустико-эмиссионных сигналов от свойств материалов;
- была отработана методика измерения и анализа характеристик акустико-эмиссионных сигналов.

#### **Литература**

1. Pollock Adrian. Acoustic Emission Inspection // Metals Handbook, Ninth Edition ASM International. – 1989. – V. 17. – P. 278–294.
2. Крень А.П. Неразрушающий контроль трещиностойкости упругопластичных материалов по параметрам локального контактного нагружения // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя фізіка-тэхнічных навук. – 2011. – № 3. – С. 104–110.



#### **Губанова Яна Владимировна**

Год рождения: 1989

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 5404

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы  
и технологии

e-mail: j3nn@mail.ru

**УДК 004.932.2**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ САМ-СИСТЕМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ**

**Я.В. Губанова**

**Научный руководитель – к.т.н., профессор Е.В. Шалобаев**

В условиях экономического кризиса к предприятиям предъявляются особо жесткие требования по эффективности производства. В свою очередь, производство невозможно сделать эффективным без соответствующего оснащения. Оснащение – это не только технологическое оборудование, но и программные средства, обеспечивающие работу этого оборудования. Одними из таких средств являются средства для построения твердотельных моделей и разработки процесса их механической обработки.

Возможности имитационной модели:

1. имитационная модель позволяет описать моделируемый процесс с большой адекватностью, чем другие;
2. имитационная модель обладает гибкостью варьирования структуры алгоритмов и параметров системы;
3. применение ЭВМ существенно сокращает продолжительность испытаний по сравнению с натуральным экспериментом, если он возможен, а также их стоимость.

Применение информационных технологий в промышленном производстве позволяет в значительной степени повысить качество выпускаемой продукции, уменьшить сроки ее изготовления, а также изготавливать сложные по своей конструкции изделия за счет полной и качественной технологической проработки на этапе разработки проекта. Если углубиться в историю написания программ для станков с программным управлением, то выясняется, что раньше эти программы писались вручную и все расчеты проводились также вручную. Это не

позволяло создавать сложные, длинные программы, и в результате ручного написания допускалось множество ошибок, которые могли привести к серьезным авариям, поэтому требовались проверки, и это занимало достаточно много времени. Все это потребовало создания методов автоматизации процесса разработки программ. Начали появляться первые подобные программные средства. Они были достаточно примитивными и не позволяли разрабатывать сложные программы, однако были достаточно наглядными и простыми в использовании. Современные средства САМ (computer-aided manufacturing) позволяют выполнять сложные разработки, достаточно быстро. Размер современных программ может достигать сотен тысяч кадров [1].

САМ-системы предназначены для проектирования обработки изделий на станках с числовым программным управлением (ЧПУ) и выдачи программ для этих станков (фрезерных, сверлильных, эрозионных, пробивных, токарных, шлифовальных и др.). САМ-системы еще называют системами технологической подготовки производства. В настоящее время они являются практически единственным способом для изготовления сложнопрофильных деталей и сокращения цикла их производства. В САМ-системах используется трехмерная модель детали, созданная в САД-системе [3].

Основными факторами успеха в современном промышленном производстве являются: сокращение срока выхода продукции на рынок, снижение ее себестоимости и повышение качества. К числу наиболее эффективных технологий, позволяющих выполнить эти требования, принадлежат так называемые САД/САМ/САЕ-системы (системы автоматизированного проектирования, технологической подготовки производства и инженерного анализа) [2].

Общепринятая международная классификация систем:

1. чертежно-ориентированные системы, которые появились первыми в 1970-е гг. (и успешно применяются в некоторых случаях до сих пор);
2. системы, позволяющие создавать трехмерную электронную модель объекта, которая дает возможность решения задач его моделирования вплоть до момента изготовления;
3. имитационная модель трехмерная;
4. системы, поддерживающие концепцию полного электронного описания объекта (EPD, Electronic Product Definition).

Традиционно существует также деление САД/САМ/САЕ-систем на системы верхнего, среднего и нижнего уровней. Примерами САД/САМ-систем верхнего уровня являются Pro/Engineer, Unigraphics, CATIA, EUCLID, I-DEAS (все они имеют расчетную часть САЕ).

Слово «имитация» означает воспроизведение определенным образом явлений, действий, объектов и т.п.

Имитационные модели строят, когда объект моделирования настолько сложен, что описать его поведение, например, математическими уравнениями, невозможно или очень трудно.

Но, несмотря на то, что имитационные модели воспроизводят сложные объекты, при разумном подходе они обеспечивают большую близость модели к моделируемому объекту, чем при применении какого-либо одного точного математического метода. Большая близость получается путем воспроизведения тех или иных свойств объекта или воздействия на него в форме, понятной большинству людей, являющихся специалистами по различным аспектам деятельности данного объекта. Таким образом, экспертами при имитационном моделировании может выступать большой круг людей, а, следовательно, обеспечивается большая адекватность модели реальному объекту.

Этапы построения имитационных моделей. Процедура построения имитационных моделей заключается в выполнении этапов работ в следующей последовательности:

1. содержательное описание объекта моделирования в виде системы, постановка задачи и формирование целей;

2. формализация задачи, построение структуры модели, определение целевых функций и критериев достижения целей;
3. выбор методов моделирования для конкретных элементов моделируемой системы;
4. построение модели, разработка моделирующего алгоритма и апробация на конкретном примере, необходимая корректировка модели;
5. моделирование системы, включая планирование имитационных реализаций, имитирование входных и управляющих сигналов, помех, пробных и несанкционированных воздействий на те или иные атрибуты системы, вычисление различных статистических характеристик;
6. анализ результатов моделирования, выбор наиболее эффективной структуры и стратегии поведения моделируемой системы с учетом наиболее вероятных входных и возмущающих воздействий.

В результате проделанной работы можно сделать вывод, что применение САМ-систем позволит сократить не только время на разработку проекта, но и средства производства на создание пробной модели. Все необходимые исследования будущей конструкции можно провести средствами самой системы и получить достаточно точный и объективный результат.

Такие системы выгодно применять не только в серийном и массовом производстве, но и в единичном, где производят уникальные и весьма сложные изделия. Цена ошибки в таких производствах может превышать несколько миллионов.

### Литература

1. Быков А.В., Гаврилов В.Н., Рыжкова Л.М., Фадеев В.Я., Чемпинский Л.А. Компьютерные чертежно-графические системы для разработки конструкторской и технологической документации в машиностроении. Учебное пособие для проф. образования / Под общ. ред. Чемпинского Л.А. – М.: Изд. центр «Академия», 2002. – 224 с.
2. Куралесова Н.О. Моделирование процессов и систем. Методические указания. – Тольятти: Изд-во ВУиТ, 2004.
3. Гольдштейн А.И., Молочник В.И. О внутренней структуре постпроцессоров. – В кн.: Повышение эффективности использования станков с ЧПУ. – Киев: Знание, 2006. – С. 25–26.



**Гуменикова Анастасия Валерьевна**

Год рождения: 1991

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 5404

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы  
и технологии

e-mail: gumennikova91@gmail.com

УДК 004.514

## АНАЛИЗ КОНЦЕПЦИИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ДИЗАЙНА

А.В. Гуменикова

Научный руководитель – к.т.н., профессор Ю.А. Сокурнко

Как показывают исследования, зачастую незначительные и на первый взгляд незаметные детали визуального дизайна вызывают у пользователей эмоциональный отклик. Такого рода эстетические детали придают продукту неповторимую индивидуальность и помогают установить с пользователями связь на личностном уровне. Данная концепция была

впервые сформулирована в книге Дональда Нормана и получила название «эмоциональный дизайн».

Так «эмоциональный дизайн» или, если корректно перевести термин «дизайн» на русский язык, «эмоциональное проектирование» – это проектирование продуктов, позволяющее пользователям не только эффективно достигать конечных целей, но вызывающее положительные эмоции при взаимодействии с ними. Это означает не только обеспечить наличие полезных функций и удобство их применения, но и дать положительную эмоциональную окраску взаимодействию человека с компьютерным продуктом. Взаимодействие человека с компьютером так же, как и взаимодействие человека с человеком, подразумевает эмоционально-психологические аспекты – ожидания друг от друга способности к восприятию информации, поступающей от противоположной стороны, эмоциональный фон общения. Люди ожидают от сложных технических устройств поведения, свойственного человеку – ожидают понимания, заботы и даже сочувствия.



Рисунок. Иерархия эмоционального дизайна

Согласно теории Дональда Нормана, продукт должен быть функциональным, надежным и удобным, прежде чем он сможет доставлять удовольствие. Таким образом, эмоциональный дизайн – это уровень удовольствия от использования, который помещается на вершину функционального, надежного и удобного продукта (рисунок) [1].

Эффективная стратегия эмоционального дизайна имеет два аспекта:

1. Вы создаете нечто уникальное, превосходящее Ваш собственный стиль и вызывающее положительный отклик у пользователей;
2. Вы постоянно используете этот стиль до тех пор, пока он не станет центральной частью Вашего творения, уровнем индивидуальности.

**Элементы эмоционального дизайна.** Положительные эмоции ведут к положительным воспоминаниям, и пользователи захотят и в дальнейшем взаимодействовать с вашим продуктом. К тому же, есть и дополнительное преимущество. В приятных, положительно окрашенных ситуациях люди намного охотнее мирятся с незначительными сложностями и неудобствами. Тогда как плохой дизайн – вещь непростительная, если люди расслаблены, то приятные и доставляющие удовольствие аспекты дизайна помогут им закрыть глаза на некоторые проблемы. Ниже представлен частичный список (основанный на личном наблюдении) способов вызвать положительные эмоции. Конечно, люди реагируют по-разному, в зависимости от биографии, знаний и пр., но данные психологические факторы в целом работают:

- позитивность;
- удивление;
- уникальность;
- внимание;
- привлекательность;
- предвкушение;

- эксклюзивность;
- будьте отзывчивы.

Профессор психологии и когнитологии, академик Дональд Норман совместно со своими коллегами Ортони и Ревель из Northwestern University, изучая эмоциональные реакции, предположили, что у человеческого мозга есть три уровня восприятия и реагирования на поступающую информацию.

1. Интуитивный уровень. Это автоматический и предварительный уровень. Его основная функция – принятие мгновенных, быстрых решений – что есть хорошо или плохо, опасно или безопасно, и так далее. Все умственные процессы, свойственные интуитивному уровню проходят бессознательно. Он являет собой начало эмоциональной обработки.
2. Поведенческий уровень. Этот уровень составляет основу жизнедеятельности человека, управляя нашим поведением. Как и предыдущий, он также бессознательный. Благодаря нему, мы можем ходить, водить машину, печатать на клавиатуре, выполнять прочие хорошо выученные действия.
3. Созерцательный уровень. Созерцательный уровень – высочайшая ступень развития, на которой мозг способен размышлять о собственных операциях. Это уровень является основой сознательной мысли – для познания новых концепций и обобщения информации о мире [2].

На нижний, интуитивный уровень могут влиять сигналы с верхних уровней, тем самым расширяя или ограничивая его. Созерцательный и интуитивный уровни – моделируют наше поведение, влияя на поведенческий уровень. В свою очередь, наивысший уровень – созерцательный – не имеет прямого влияния на моторику, он осуществляет контроль – созерцает, анализирует и оказывает влияние.

**Взаимодействие уровней восприятия.** Существует два вида активности – активность, движимая восприятием (от низшего интуитивного уровня к высшему – созерцательному), и активность, движимая мыслью (от высшего к низшему уровню). Все, что мы делаем, является суммой двух компонентов – когнитивного, познавательного – определяющего значение и эмоционального – определяющего ценность [3].

Длительность влияния на наш эмоциональный фон каждого из этих уровней разная – у интуитивного самая короткая, у созерцательного самая длинная. Так, приятные вкусовые ощущения от пищи растворяются очень быстро. С другой стороны удовольствие и радость от съеденного могут длиться несколько часов.

На интуитивном уровне, все мы очень похожи – человеку присущи так называемые эмоциональные шаблоны. Страх высоты, страх экстремального одинаково присущ всем нам, хотя у одних людей он может быть развит более сильно (фобии). Но поведенческий и созерцательный уровни гораздо более чувствительны опыту, тренировке, обучению. Здесь большее влияние имеют культурные и этнические традиции.

Эти три уровня отражают процесс эволюции мозга, начиная от примитивных одноклеточных организмов к намного более сложным млекопитающим и, в конечном итоге, к приматам и человеку.

Эмоциональный дизайн имеет много положительных качеств. Увидев что-то привлекательное и необычное, у человека пробуждается творческое мышление. Дональд Норман определил три уровня дизайна, которые основаны на наших психологических процессах: интуитивном восприятии, поведении пользователей и созерцании. Перед веб-дизайнерами стоит ответственная задача: сбалансировать эти уровни и получить максимальную отдачу для проекта от веб-пользователей. Они должны прогнозировать их цели, потребности и ожидания.

### Литература

1. Аарон У. Эмоциональный веб-дизайн. – Изд-во: Манн, Иванов и Фербер, 2012. – 144 с.
2. Donald N. Emotional Design. – Basic Books, 2005. – 257 p.

3. Gaver W. Designing for emotion (among other things) // Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. – 2009. – V. 364. – № 1535. – P. 3597–3604.



**Дегтярева Галина Сергеевна**

Год рождения: 1988

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра прикладной компьютерной оптики, аспирант

Специальность: 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы  
и комплексы

e-mail: galchonok\_deg@mail.ru

**УДК 535.317**

### **АФОКАЛЬНЫЙ КОМПЕНСАТОР КРИВИЗНЫ ПОВЕРХНОСТИ ИЗОБРАЖЕНИЯ**

**Г.С. Дегтярева**

**Научный руководитель – д.т.н., профессор Л.Н. Андреев**

Работа выполнена в рамках темы НИР № 610480 «Исследования в области создания систем спектральной оптической когерентной микроскопии и оценка возможностей их применения».

Для обеспечения плоского поля изображения бесконечно тонкими пучками лучей в области Зейделя, как известно из теории аберраций третьего порядка, необходимо исправление в системе астигматизма и кривизны поверхности. Известно конструктивное решение коррекции кривизны поверхности в объективах микроскопа путем введения в оптическую схему мениска значительной толщины, образованного апланатическими поверхностями третьего рода [1]. Такой компенсатор располагается в сходящемся пучке лучей вблизи плоскости предмета или изображения, что является недостатком. Известны двухлинзовые афокальные компенсаторы, описанные в монографиях Г.Г. Слюсарева [2], М.М. Русинова [3] и др. Однако все эти компенсаторы не в полной мере компенсируют кривизну поверхности изображения. Наиболее близким по конструктивному решению к заявляемой полезной модели является афокальный компенсатор авторов Волосова, Гальперна, Печатниковой [4], состоящий из двух линз противоположной оптической силы из одного оптического материала. Недостатками этого компенсатора является то, что он компенсирует только сферическую аберрацию и одновременно влияет на кому, но не корректирует кривизну поверхности изображения. Задачей работы является создание афокального компенсатора кривизны поверхности изображения, благодаря чему возможно увеличение поля оптических систем и улучшение коррекции полевых аберраций.

В переменных  $P$  и  $W$ , характеризующих аберрации тонких компонентов (сферическую аберрацию и кому соответственно), выражения для астигматизма  $S_{III}$  и кривизны  $S_{IV}$  поверхности имеют вид:

$$\begin{aligned} S_{III} &= H^2 P + 2HW + 1, \\ S_{IV} &= \pi \approx \frac{1}{n} = \Sigma \frac{\Delta l/n}{r}, \end{aligned} \tag{1}$$

где  $n$  – показатель преломления оптического стекла;  $r$  – радиус кривизны поверхности;  $H$  – положение входного зрачка.

В случае если входной зрачок совпадает с компонентом, величина астигматизма системы будет равняться единице, а величина кривизны поверхности будет составлять примерно 0,65.

Исходя из (1), вытекает, что для одного компонента для коррекции астигматизма и кривизны поверхности необходимо ввести компенсатор, у которого величины  $S_{III}$  и  $S_{IV}$  были бы противоположного знака.

Решение указанной задачи достигается тем, что оптическая схема компенсатора представляет собой афокальную систему, включающую две телескопические одинаковые линзы, выполненные из одного оптического материала и симметрично расположенные относительно диафрагмы, установленной между ними. Указанная совокупность признаков позволяет получить необходимое и достаточное количество параметров для коррекции кривизны поверхности изображения в различных оптических системах.

Конструктивные элементы одной телескопической линзы определяются из выражения (2). Величина кривизны поверхности телескопической линзы вычисляется из выражения (3). Учитывая, что афокальный компенсатор состоит из двух одинаковых симметрично расположенных линз ( $r_1 = -r_4$ ,  $r_2 = -r_3$ ,  $d_1 = d_3$ ), формула для вычисления кривизны поверхности приобретает вид, представленный в выражении (4).

$$r_1 = r_2 + \frac{n-1}{n} d, \quad (2)$$

$$S_{IV} = \frac{(n-1)}{n} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right), \quad (3)$$

$$S_{IV} = 2 \frac{(n-1)}{n} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right). \quad (4)$$

Примером конкретной реализации предлагаемой полезной модели является применение афокального компенсатора в оптической системе, состоящей из плоско-выпуклой линзы и афокального компенсатора (рисунок).

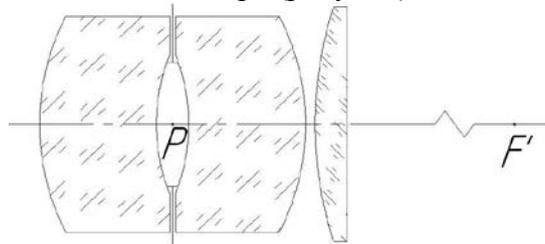


Рисунок. Оптическая схема компенсатора кривизны поверхности изображения и плоско-выпуклой линзы

В табл. 1 приведены aberrации главного луча оптической системы, определяющего кривизну поверхности изображения, а в табл. 2, для сравнения, aberrации главного луча одной плоско-выпуклой линзы без компенсатора кривизны поверхности изображения.

Таблица 1. Aberrации главного луча

$\omega$	$y', \text{ мм}$	$z'_m, \text{ мм}$	$z'_s, \text{ мм}$	$z'_s - z'_m, \text{ мм}$
$-12,5^\circ$	22,4	-0,79	-0,05	0,74
$-9,1^\circ$	15,9	-0,32	-0,04	0,28
0	0	0	0	0

Таблица 2. Aberrации главного луча

$\omega$	$y', \text{ мм}$	$z'_m, \text{ мм}$	$z'_s, \text{ мм}$	$z'_s - z'_m, \text{ мм}$
$-12,5^\circ$	22,8	-8,59	-3,95	4,64
$-9,1^\circ$	16,1	-4,45	-2,02	2,43
0	0	0	0	0

Из сравнительного анализа табл. 1 и 2 следует, что в системе с компенсатором кривизна поверхности существенно лучше исправлена.

Рассчитанный компенсатор позволяет исправить кривизну поверхности изображения системы, при этом, не влияя на другие аберрации. Также существенным преимуществом афокальных компенсаторов, расположенных перед оптической системой в параллельном ходе лучей является то, что они не влияют на оптическую систему и обеспечивают значительную величину заднего отрезка.

### Литература

1. Андреев Л.Н. Прикладная теория аберраций. Учебное пособие. – СПб: ГИТМО, 2002. – 96 с.
2. Слюсарев Г.Г. Расчет оптических систем. – Л.: Машиностроение, 1975. – 639 с.
3. Русинов М.М. Композиция оптических систем. – Л.: Машиностроение, 1989. – 383 с.
4. Тудоровский А.И. Теория оптических приборов. – М.: АН СССР, 1952. – 568 с.



**Дурнев Владислав Александрович**

Год рождения: 1993

Факультет фотоники и оптоинформатики, кафедра компьютерной фотоники и видеоинформатики, группа № 3362

Направление подготовки: 200700 – Фотоника и оптоинформатика

e-mail: leopoldfs@rambler.ru

УДК 796

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ НА ЗАНЯТИЯХ

**В.А. Дурнев**

**Научный руководитель – к.п.н., доцент К.В. Ващенко**

В работе описаны различные физкультурно-оздоровительные системы (аэробика, шейпинг, атлетическая гимнастика). Проанализированы упражнения из данных систем.

Крепкое здоровье способствует успешности занятий любым видом деятельности, в том числе и умственной. От общего состояния здоровья и физических возможностей студента во многом зависит память, внимание, усидчивость и результативность умственной деятельности.

Движения, мышечные напряжения, физическая работа были и остаются важнейшим условием поддержания нормального состояния человеческого организма. Для продления жизни необходимы умеренный образ жизни, разумная гимнастика, свежий воздух, прогулки. Физические упражнения должны стать неотъемлемой частью здорового образа жизни каждого студента. Для компенсации недостаточной подвижности используются различные физкультурно-оздоровительные системы.

Одной из таких систем может являться аэробная гимнастика. При использовании упражнений в организме происходят аэробные процессы, при которых в него поступает большое количество кислорода. Основное требование при выполнении аэробных упражнений заключается в том, чтобы пульс в течение всей физической нагрузки достигал, по меньшей мере, 130 уд./мин и по возможности был близок к оптимальному. При занятиях аэробными упражнениями выделяют три основные части: разминка, основная (аэробная), заключительная. Разминка направлена на то, чтобы, во-первых, размять и разогреть мышцы спины и конечностей, а во-вторых, вызвать некоторое учащение темпа сердечных сокращений так, чтобы плавно повышать пульс до значений, соответствующих аэробной фазе.

Основная часть является главной для достижения оздоровительного эффекта и включает в себя несколько комплексов упражнений:

1. комплекс аэробных упражнений на базе основных элементов с постепенным увеличением амплитуды движений, вовлечением в работу все большего количества мышечных групп;
2. короткий комплекс движений – «заминка» 3–5 мин – направлен на постепенный переход от высокоинтенсивной работы к упражнениям силового характера с низким темпом и значительной напряженностью;
3. комплекс силовых упражнений, продолжительностью 10–15 мин, для мышц туловища, плечевого и тазового пояса, ног, способствующие укреплению мышечного корсета и утилизации глюкозы. При этом используются упражнения в перемещениях собственного тела и с дополнительными отягощениями.

Заключительная часть занятия длится около 3–5 мин и направлена на постепенное снижение нагрузки, приведение организма в относительно спокойное состояние. Используются дыхательные упражнения, упражнения на расслабление. Завершается занятие спокойной ходьбой.

Тренирующий эффект достигается при 2–3 занятиях в неделю продолжительностью 30–45 мин. Основным и главным критерием, лимитирующим дозировку, является самочувствие студентов.

Использование упражнений из шейпинга помогает студентам-девушкам корректировать фигуру и улучшать функциональное состояние организма. Суть упражнений – в сочетании аэробики с атлетической гимнастикой. Динамическая нагрузка позволяет укреплять сердечно-сосудистую систему, убирать излишние жировые запасы; атлетическая гимнастика – возможность влиять на локальные мышечные группы.

Занятия начинаются с аэробной части, т.е. с ритмической гимнастики, которая решает и задачи разминки для второй части. После этого занимающиеся переходят к тренажерам или к выполнению упражнений с гантелями, амортизаторами, упражнений ритмической гимнастики в партере.

Упражнения из атлетической гимнастики предназначены для людей практически здоровых, поскольку используемые упражнения связаны со значительными мышечными напряжениями и соответствующими нагрузками для занимающихся.

Упражнения помогают сформировать сильные красивые мышцы. Кроме того, они расширяют двигательный опыт, воспитывают привычку к систематическим занятиям, эффективно стимулируют стремление к самовыражению.

Упражнения без отягощений и предметов включают преодоление собственного тела или его звена. Это могут быть силовые перемещения или статические напряжения с большим или меньшим напряжением мышц-антагонистов.

Упражнения силового характера на снарядах массового типа. Особенности данной группы упражнений обусловлены применением различных аппаратов («снарядов») и разнообразием используемых ситуаций. На перекладине, кольцах, брусьях, коне с ручками можно выполнять упражнения в висе и в упоре, в смешанных положениях; быстро и медленно, акцентируя действия на замедлении или ускорении перемещений, удержания статических положений, а также всевозможные сочетания их, задействуя самые разные группы мышц или нагружая их по заданной схеме одновременно.

Упражнения с гимнастическими предметами определенной тяжести и эластичности: набивными мячами, эспандерами.

Упражнения со стандартными отягощениями: гантелями, гирями, штангой. Характерной особенностью этих упражнений является строгая дозировка веса снаряда. В целях оздоровления и общей силовой подготовки помимо самой штанги можно использовать ее элементы: гриф, диски, замки. Важнейшим моментом при подборе отягощения является уровень развития «слабейшей» группы мышц – от нее начинается подбор величин отягощений.

Упражнения силового характера, выполняемые в парах и тройках. Это – простые и доступные упражнения, не требующие специальной технической подготовленности и выполняемые в искусственно усложненных условиях.

Упражнения на тренажерах или специальных устройствах, которые позволяют регулировать нагрузку за счет изменения веса отягощения (степени сопротивления) и включать в работу поочередно различные звенья тела, принимая те или иные положения.

Подводя итог изложенного можно констатировать, что оздоровительный эффект от систематических занятий физическими упражнениями заключается главным образом в следующем.

Физическая активность предупреждает возникновение многих болезней сердца.

Увеличивается жизненная емкость легких, повышается эластичность межреберных хрящей и подвижность диафрагмы, развивается дыхательная мускулатура и, как следствие всего этого, улучшается процесс газообмена в легких.

Под влиянием тренировок улучшается функция поджелудочной железы, вырабатывающей инсулин – гормон, расщепляющий глюкозу. Благодаря этому улучшаются условия накопления и рационального расходования энергии организма.

Улучшается работа печени – главной биохимической лаборатории организма. Активизируется выработка ферментов и других важных биологически активных веществ, ускоряется очистка организма от шлаков, образующихся в процессе жизнедеятельности.

Снижается содержание холестерина в крови. Под влиянием тренировок жиры не откладываются в сосудах или подкожной клетчатке мертвым грузом, а расходуются организмом.

Систематические занятия физическими упражнениями способны исправить многие физические дефекты организма человека, как врожденные, так и приобретенные.

### **Литература**

1. Бальсевич В.К. Что необходимо знать о закономерностях регулярных занятий физическими упражнениями // Физическая культура: Воспитание. Образование. Тренировка. – 1997. – № 3. – С. 51–54.
2. Бернштейн Н.А. Физиология движений и активность. – М.: Наука, 1990. – 495 с.
3. Ильинич В.И. Физическая культура студента. Учебник / Под ред. проф. В.И. Ильинича. – М.: Гардарики, 1999. – 448 с.
4. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры. Учебник для институтов физ. культ. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 543 с.
5. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями юнита 6. – М.: СГА, 2009. – 104 с.

**Егоров Дмитрий Игоревич**

Год рождения: 1989

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра прикладной и компьютерной оптики, аспирантСпециальность: 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы  
и комплексы

e-mail: wisdom555@rambler.ru

УДК 681.7.067

**МЕТОДИКА РАСЧЕТА ГИБРИДНЫХ ОБЪЕКТИВОВ МИКРОСКОПОВ  
ДЛЯ СПЕКТРАЛЬНОЙ КОГЕРЕНТНОЙ ТОМОГРАФИИ****Д.И. Егоров****Научный руководитель – д.т.н., профессор А.П. Грамматин**

Работа выполнена в рамках темы НИР № 610480 «Исследования в области создания систем спектральной оптической когерентной микроскопии и оценка возможностей их применения».

Спектральная когерентная томография – высокоточный неразрушающий метод исследования поперечных срезов тканей, который реализуется на базе интерференционного микроскопа по схеме академика В.П. Линника путем использования лазеров с перестраиваемой длиной волны в диапазонах 0,8–1 мкм, 1,26–1,36 мкм и объективов, обладающих большим хроматизмом положения и расположенных в объектном плече интерферометра. Метод был разработан в Массачусетском технологическом университете в конце 80-х годов XX века и нашел широкое применение во многих отраслях медицины. Сканирование по глубине объекта осуществлялось путем осевого перемещения зеркала, расположенного в опорном плече микроскопа, а «интерференционная картина определяла отражающую способность исследуемой точки среза» [2]. Механическое сканирование целесообразно заменить спектральным, путем использования лазера с перестраиваемой длиной волны и объектива объектного канала, обладающего большим хроматизмом положения [1].

В работе [1] было показано, что получение глубины сканирования порядка 1 мм в области спектра 1,26–1,36 мкм при фокусных расстояниях объективов  $f' \leq 32$  мм достижимо только при использовании гибридных объективов, содержащих киноформ (КФ) и линзовую часть.

Синтез гибридных объективов покажем на примере данных, которые приведены в таблице.

Таблица. Основные параметры объектива

№	$f'_{об}$ , мм	$A_{об}$	$\lambda_1$ , мкм	$\lambda_2$ , мкм	$\lambda_0$ , мкм
1	16	0,4	1,36	1,26	1,31
2	16	0,4	1,00	0,80	0,90
3	32	0,2	1,36	1,26	1,31
4	32	0,2	1,00	0,80	0,90
	$A_k$	$f'_k$	$\eta$ , %	$V_L$	
1	0,2470	25,1	3,19	0,692	
2	0,0848	75,2	0,36	0,213	
3	0,0576	110,9	0,17	0,289	
4	0,0198	323,0	0,02	0,099	

В таблице:  $f'_{об}$  – фокусное расстояние объектива;  $A_{об}$  – числовая апертура объектива;  $\lambda_1$  – максимальная длина волны;  $\lambda_2$  – минимальная длина волны;  $\lambda_0$  – основная длина волны;  $A_k$  – числовая апертура КФ;  $f'_k$  – фокусное расстояние КФ;  $\eta$  – отклонение от условий изопланатизма;  $V_l$  – увеличение линзовой части объектива.

Для расчета фокусного расстояния КФ и значения комы, которую вносит КФ, воспользуемся рис. 1. На рис. 1 изображен ход апертурного луча через край входного зрачка киноформа.

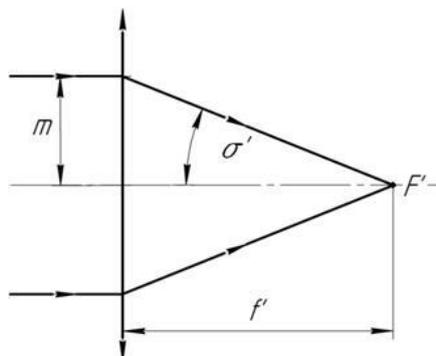


Рис. 1. Ход апертурного луча через КФ

Из рисунка видно, что

$$\operatorname{tg} \sigma' = m/f'_{0},$$

$$\sin \sigma' = m/f',$$

$$\eta = \Delta f'/f'_{0} = (f' - f'_{0})/f'_{0} = f'/f'_{0} - 1 = (m/\sin \sigma')(\operatorname{tg} \sigma'/m) - 1,$$

$$\eta = 1/\cos \sigma' - 1,$$

(1)

где  $\cos \sigma'$  – косинус апертурного угла КФ.

Для вывода формулы по расчету числовой апертуры и фокусного расстояния КФ был использован инвариант Лагранжа–Гельмгольца, который связывает линейный размер предмета и угловой размер пучка. Рассматривая левую часть инварианта, как пространство перед линзовой частью объектива, после киноформа, а правую часть – как пространство после линзовой части объектива, с учетом того, что

$$s'(2-1)_k = f'_k/v; v = \lambda/\Delta\lambda,$$

где  $s'(2-1)_k$  – хроматизм положения КФ;  $f'_k$  – фокусное расстояние КФ;  $v$  – коэффициент дисперсии КФ;  $\lambda$  – основная длина волны;  $\Delta\lambda$  – спектральный диапазон.

После преобразований были получены следующие отношения:

$$f'_k = (\Delta\lambda \times m \times f_{об})/(\delta \times \lambda \times \operatorname{tg}[a \sin(A_{об}/n)]),$$

(2)

$$A_k = \sin[atg(m/f'_k)],$$

(3)

где  $m$  – половина диаметра входного зрачка объектива;  $\delta$  – «глубина сканирования» объектива;  $A_{об}$  – числовая апертура объектива.

В киноформе, как показано ранее [1], идеально исправлена сферическая абберрация, но при данном значении апертуры значение отклонения от условий изопланатизма – около 3%. Компенсация отступления от условий изопланатизма  $\eta$  может быть осуществлена с помощью мениска В.Н. Чуриловского, устанавливаемого в сходящемся пучке лучей. Этот мениск не вносит сферическую абберрацию третьего порядка, хроматизм положения, кривизну изображения и астигматизм третьего порядка. Таким образом, получаем систему, где сферическая абберрация исправлена, за счет толщины линзы Чуриловского компенсируется отступление от условий изопланатизма. Было установлено, что астигматизм КФ равен астигматизму тонкой линзы.

$$Z'm = -1,5 l'2/f'$$

(4)

$$Z's = -0,5 l'2/f',$$

(5)

где  $l'$  – размер изображения.

Для исправления астигматизма вводим плоско-выпуклую линзу с конфокальной поверхностью. Изменением воздушного промежутка между выпуклыми поверхностями линз компенсируем астигматизм. Плоская поверхность, присутствующая в введенной линзе, вносит сферическую aberrацию и кому. Кому можно скорректировать за счет изменения толщины линзы Чуриловского, а сферическую aberrацию – за счет изменения параметрических коэффициентов киноформа. Отметим, что в системе также присутствует кривизна изображения. Тогда добавляем апланатическую линзу и за счет изменения толщины компенсируем кривизну изображения. Получаем систему, в которой осталась не исправленной только сферохроматическая aberrация.

В КФ сферохроматическая aberrация исправлена, когда исправлена сферическая, но так как КФ был задействован для исправления сферической aberrации всей системы – были изменены его параметрические коэффициенты, и возникла сферохроматическая aberrация. Для исправления вводим в линзу Чуриловского ахроматический радиус, таким образом, получается склейка из стекол с близкими показателями преломления и за счет этого исправляем сферохроматическую aberrацию.

Возвращаясь к табл. 1, стоит отметить, что для других случаев значение  $\eta$  невелико и применение линзы Чуриловского нецелесообразно, так как она влияет на значение сферохроматической aberrации. Кроме того, в таблице приведены увеличения линзовой части гибридного объектива. Для достижения нужного фокусного расстояния объектива, необходимо после КФ и линзы Чуриловского (увеличение которой равно 1) ставить линзовую часть с соответствующим увеличением. Но, для других случаев, увеличение 0,2 и меньше, т.е. линзовая часть должна состоять из большего количества элементов, чтобы фокусное расстояние всей системы стало равным заданному.

На рис. 2 схематически изображена оптическая система объектива микроскопа объектного канала, в которой каждый элемент является своего рода компенсатором той или иной aberrации. В частности, КФ устраняет сферическую aberrацию, линза Чуриловского исправляет кому, конфокальная поверхность в плоско-выпуклой линзе устраняет астигматизм, апланатический мениск исправляет кривизну изображения, с помощью ахроматического радиуса избавляемся от сферохроматической aberrации.

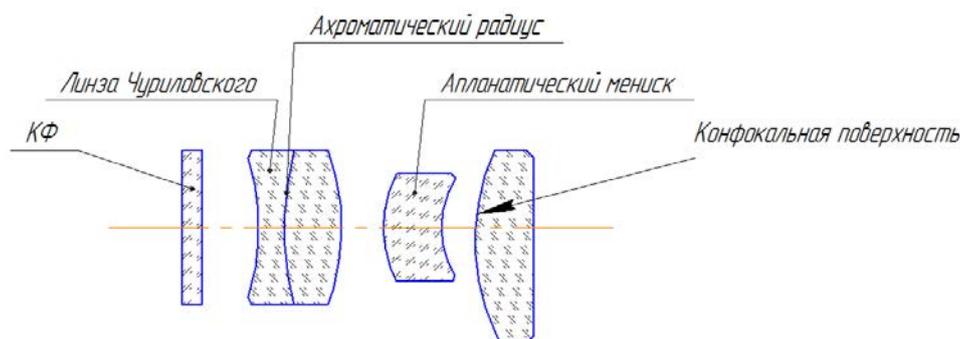


Рис. 2. Киноформ и компенсаторы

#### Выводы:

- разработана методика расчета гибридных объективов, состоящих из киноформного элемента и линзовой части;
- получена формула для определения параметров киноформа (его фокусного расстояния, апертурного угла, параметрических коэффициентов), являющегося основным элементом гибридного объектива;
- рассчитаны оптические схемы объективов с фокусными расстояниями  $f'=16$  мм и  $f'=32$  мм, работающих в спектральных диапазонах 0,8–1,0 и 1,26–1,36 мкм.

### Литература

1. Грамматин А.П., Цыганок Е.А., Егоров Д.И. Синтез объективов для оптической когерентной томографии // Оптический журнал. – 2013. – Т. 80. – № 11. – С. 32–35.
2. Гуров И.П. Оптическая когерентная томография: принципы, проблемы и перспективы. – В кн.: Проблемы когерентной и нелинейной оптики. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2004. – С. 6–30.



### Ежова Василиса Викторовна

Год рождения: 1988

Оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра прикладной и компьютерной оптики, аспирант

Специальность: 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные  
приборы и комплексы

e-mail: evv\_foist@mail.ru

УДК 535.317

### АПОХРОМАТИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ АБЕРРАЦИЙ В ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ИЗ ДВУХ ТОНКИХ КОМПОНЕНТОВ

В.В. Ежова

Научный руководитель – д.т.н., профессор В.А. Зверев

Работа выполнена в рамках темы НИР № 610480 «Исследования в области создания систем спектральной оптической когерентной микроскопии и оценка возможностей их применения».

Вторичный спектр или вторичная хроматическая aberrация положения может оказывать весьма заметное влияние на качество изображения оптических систем, работающих в широком спектральном диапазоне длин волн, особенно в системах с большими фокусными расстояниями (объективы астрономических зрительных труб, объективы коллиматоров, оптические системы перископов подводных лодок и т.д.) [1, 2]. Рассмотрим возможность апохроматической коррекции aberrаций изображения, образованного оптической системой из двух тонких компонентов, разделенных конечным воздушным промежутком.

Для тонкого компонента, состоящего, например, из двух тонких линз с оптическими силами разного знака, вполне можно получить значения параметров  $P=0$  и  $W=0$ , т.е. получить апланатическую коррекцию первичных aberrаций – сферической aberrации ( $S_I=0$ ) и комы ( $S_{II}=0$ ). Однако коэффициент, определяющий астигматизм изображения ( $S_{III}$ ) и

кривизна поверхности ( $S_{IV}$ ) не равны нулю:  $S_{III} = \frac{H^2}{h} \mathbf{P} - 2J \frac{H}{h} \mathbf{W} + J^2 \varphi = J^2 \varphi \neq 0$ ,

$$S_{IV} = \frac{\varphi_1}{n_1} + \frac{\varphi_2}{n_2} \approx \frac{1}{n_{cp}} \neq 0.$$

Хроматизм положения равен:  $-\delta s'_{xpF',C'} = f^2 \left( \frac{\varphi_1}{\mu_{e1}} + \frac{\varphi_2}{\mu_{e2}} \right) = \frac{\varphi_1}{\mu_{e1}} + \frac{\varphi_2}{\mu_{e2}}$ , где  $\mu_e = \frac{n_e - 1}{n_{F'} - n_{C'}}$

– коэффициент дисперсии (или число Аббе).

При  $\delta s'_{xpF',C'} = 0$  оптические силы компонентов определяются

$$\varphi_1 = \frac{\mu_{e1}}{\mu_{e1} - \mu_{e2}}, \quad (1)$$

$$\varphi_2 = -\frac{\mu_{e2}}{\mu_{e1} - \mu_{e2}}. \quad (2)$$

Обозначим  $\mu^* = \frac{n_e - 1}{n_{F'} - n_e}$ , тогда

$$-\delta s'_{xpF',e} = \frac{\varphi_1}{\mu_{e1}^*} + \frac{\varphi_2}{\mu_{e2}^*}. \quad (3)$$

Учитывая соотношения (1) и (2), выражение (3) представим в виде:

$$-\delta s'_{xpF',e} = \frac{1}{\mu_{e1} - \mu_{e2}} \left( \frac{\mu_{e1}}{\mu_{e1}^*} - \frac{\mu_{e2}}{\mu_{e2}^*} \right). \quad (4)$$

Относительная частная дисперсия  $p_{F',e} = \frac{\mu_e}{\mu_e^*}$ . Выполнив соответствующую замену величин в выражении (4), получаем:

$$-\delta s'_{xpF',e} = \frac{p_{F'e1} - p_{F'e2}}{\mu_{e1} - \mu_{e2}}. \quad (5)$$

Еще Э. Аббе заметил, что параметры обычных оптических стекол на координатном поле  $\mu_e$ ,  $p_{F',e}$  располагаются вблизи некоторой прямой, называемой «нормальной». В отечественном каталоге бесцветных оптических стекол в качестве нормальной принята прямая, определяемая параметрами  $p_{F',e}$  и  $\mu_e$  стекол марок К18 (изъято из номенклатуры), и Ф13. «Нормальную» прямую можно определить уравнением  $p_{F',e} = k\mu_e$  где  $k \approx 0,00057$  [3]. Для обычных стекол, т.е. для стекол, параметры которых взаимосвязаны «нормальной» прямой, величина  $-\delta s'_{xpF',e} \approx \frac{1}{1760} f'$ . Величина вторичного спектра изображения равна нулю при равенстве относительных частных дисперсий линз, т.е. в том случае, если параметры  $\mu_e$  и  $p_{F',e}$  одного из стекол не лежат на «нормальной» прямой. Таким свойством обладают специально разработанные стекла, которые называют стеклами с особым ходом дисперсии. Пара стекол ОК4–К8 образуют идеальную апохроматическую пару. При этом остаточный вторичный спектр равен  $-4 \cdot 10^{-6} f'$ .

В оптической системе, состоящей из двух тонких компонентов, разделенных конечным воздушным промежутком, вполне возможна не только апланатическая, но и анастигматическая коррекция первичных aberrаций. У такой системы исправлены сферическая aberrация, кома, астигматизм, хроматизм положения и хроматизм увеличения; а кривизна поверхности и вторичный спектр – не исправлены.

Более того, в изображении, образованном двухкомпонентной системой телеобъектива или обратного телеобъектива, возможна и плананастигматическая коррекция aberrаций. У такой системы исправлены сферическая aberrация, кома, астигматизм, кривизна поверхности, хроматизм положения и хроматизм увеличения; а вторичный спектр не исправлен.

Пусть первый компонент – тонкая одиночная линза в воздухе, а второй компонент состоит из двух тонких линз. Оптическая сила такой системы равна выражению  $\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 - \varphi_1 \varphi_2 d$ , где  $\varphi_2 = \varphi_{11} + \varphi_{12}$ . Задний фокальный отрезок определяется как

$a'_{F'} = \frac{1-\varphi_1 d}{\varphi}$ . Дифференцируя это соотношение, получаем  $da'_{F'} = -\frac{\varphi dd\varphi_1 + (1-\varphi_1 d)d\varphi}{\varphi^2}$ , где  $d\varphi = d\varphi_1(1-\varphi_2 d) + d\varphi_2(1-\varphi_1 d)$ . Полученное выражение можно преобразовать к виду:  $-\varphi^2 da'_{F'_{xpF',C'}} = d\varphi_1 + (1-\varphi_1 d)^2 d\varphi_2$ , где  $d\varphi_1 = \frac{\varphi_{21}}{\mu_{e1}}$ ;  $d\varphi_2 = \frac{\varphi_{21}}{\mu_{e21}} + \frac{\varphi_{22}}{\mu_{e22}}$ .

Отсюда следует, что при  $da'_{F'_{xpF',C'}} = 0$  оптическая сила первого компонента

$$\varphi_1 = -\mu_{e1} (1-\varphi_1 d)^2 \left( \frac{\varphi_{21}}{\mu_{e21}} + \frac{\varphi_{22}}{\mu_{e22}} \right). \quad (6)$$

Вполне очевидно, что при  $da'_{F'_{xpF',e}} = 0$ :

$$\varphi_1 = -\mu_{e1}^* (1-\varphi_1 d)^2 \left( \frac{\varphi_{21}}{\mu_{e21}^*} + \frac{\varphi_{22}}{\mu_{e22}^*} \right). \quad (7)$$

При этом:

$$\frac{\varphi_{22}}{\varphi_{21}} = -\frac{\mu_{e22}}{\mu_{e21}} \frac{P_{F',e1} - P_{F',e21}}{P_{F',e1} - P_{F',e22}}. \quad (8)$$

Для обычных стекол, используя уравнение «нормальной» прямой, соотношение (8) можно преобразовать к виду:

$$\frac{\varphi_{22}}{\varphi_{21}} = -\frac{\mu_{e22}}{\mu_{e21}} \frac{\mu_{e1} - \mu_{e21}}{\mu_{e1} - \mu_{e22}}. \quad (9)$$

Пусть первый компонент состоит из двух тонких линз, а второй – тонкая одиночная линза в воздухе. Тогда при  $da'_{F'_{xpF',C'}} = da'_{F'_{xpF',e}} = 0$  получаем:

$$\frac{\varphi_{12}}{\varphi_{11}} = -\frac{\mu_{e12}}{\mu_{e11}} \frac{P_{F',e2} - P_{F',e11}}{P_{F',e2} - P_{F',e12}}, \quad (10)$$

$$\frac{\varphi_{12}}{\varphi_{11}} = -\frac{\mu_{e12}}{\mu_{e11}} \frac{\mu_{e2} - \mu_{e11}}{\mu_{e2} - \mu_{e12}}. \quad (11)$$

Таким образом, были получены соотношения, определяющие выбор марок стекол линз оптической системы из двух тонких компонентов, разделенных конечным воздушным промежутком, обладающих требуемыми значениями средней дисперсии и относительной частной дисперсии из условия апохроматической коррекции аберраций.

### Литература

1. Слюсарев Г.Г. Методы расчета оптических систем. – Л.: Машиностроение, 1969. – 672 с.
2. Грамматин А.П., Цыганок Е.А. Апохроматические системы из стекол с «обычным» ходом дисперсии // Оптический журнал. – 2012. – Т. 79. – № 4. – С. 9–12.
3. Зверев В.А., Кривоустова Е.В., Точилина Т.В. Оптические материалы. Часть 1. Учебное пособие для конструкторов оптических систем и приборов. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 244 с.

**Елина Наталия Сергеевна**

Год рождения: 1981

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра предпринимательства и коммерческой деятельности,  
группа № 5403Направление подготовки: 221400 – Управление качеством

e-mail: elina.natalya@bk.ru

УДК 3977

**ЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ЧАСТНОГО БИЗНЕСА****Н.С. Елина****Научный руководитель – к.э.н., доцент Д.В. Удалова**

Многие хотят стать успешными и достичь успеха в жизни и бизнесе.

Автор данной работы много лет любила и любит посещать разные тренинги, семинары, самостоятельно заниматься саморазвитием и т.д. Это необходимо для того, чтобы стать успешной, решить какие-то свои задачи, достигнуть цели, отпустить из своей жизни нежелательное, создать в своей жизни желательное, работать на себя и организовать свой бизнес.

На тренингах и семинарах, в основном, даются конкретные техники, шаги и методы для достижения целей. Но желаемые результаты участники данных мероприятий достигают не часто.

Все дело в эмоциях. Они управляют человеком и его разумом.

Из-за эмоций человек часто перестает логически мыслить и поступает иначе, чем запланировал.

Однако эмоциями можно управлять.

Можно развивать свое эмоциональное мышление и контролировать свои реакции. В книге Даниэля Гоулмэна [2] описаны способы управления эмоциями. К успеху идут разными путями, используют разные средства и достигают разные результаты. Это зависит от множества факторов, но главное здесь – эмоциональная компетентность.

Эмоциональный интеллект – это термин, который создали Питер Саловей и Джек Мейер.

Психолог д-р Реувен Бар-Он разделил его на пять сфер:

1. внутрличностная сфера касается нашей способности понимать себя и управлять собой, а также способности распознавать, что мы чувствуем и почему мы это чувствуем, понимать, какое влияние наши действия оказывают на окружающих;
2. межличностная сфера касается способности выстраивать взаимоотношения с окружающими людьми и быть полезным членом общества;
3. сфера приспособляемости (адаптивности) включает в себя способность легко адаптироваться к любым обстоятельствам, быть реалистичным и решать любые возникающие проблемы;
4. сфера умения справиться со стрессом – способность противостоять стрессу и управлять своими импульсами;
5. сфера общего настроения – способность положительно относиться ко всему происходящему в жизни, доставлять удовольствие себе и другим и предаваться своим увлечениям с энтузиазмом и радостью.

Существует ряд проблем на пути достижения успеха в бизнесе:

1. клиенты отказываются от сотрудничества и уходят к конкурентам;
2. постоянное откладывание дел на потом, что приводит к топтанию на месте;
3. потенциальные контрагенты и компаньоны отказываются от сотрудничества;
4. возникающие трудности стопорят движение вперед;

5. уменьшилась рентабельность бизнеса вследствие изменения обстоятельств;
6. низкая работоспособность, недостаток энергии, проблемы со здоровьем из-за стрессов;
7. трудно принимать ответственные решения;
8. часто получаются плохие или вообще отрицательные результаты в деятельности;
9. «выбивают из колеи» завистники и недоброжелатели;
10. обман со стороны контрагентов, компаньонов или сотрудников, недоверие им.

Также кроме этих проблем, существуют различные ошибки.

Для решения проблем и ошибок, мешающих успеху, используется несколько способов и техник: развитие ассертивности (самоутверждения); повышение и укрепление самооценки; нахождение и реализация своего призвания; развитие сильных качеств; освобождение от комплексов и их источников; поощрение и награждение себя за успехи; постоянное развитие; систематическое включение в свою жизнь каждый день или два раза в месяц чего-то нового (поведения, общения и т.д.); развитие наблюдательности и внимания к себе и к миру вокруг.

Наблюдательность и внимание к себе тесно связано с любовью к себе, т.е. отслеживание и анализ своих чувств, принятие их, управление ими во благо себя. А также нахождение источников негативных эмоций, определение системы повторяющихся событий и чувств, указывающих на области уязвимости. Управлять эмоциями можно с помощью книги [3].

Книга и анкета из книги Колин Типпинг [3] хорошо помогает решать эмоциональные проблемы.

Проведя на себе эксперимент, автор настоящей работы пришел к выводу, что когда кто-то вызывает негативные эмоции, то ответы на вопросы анкеты помогают отпустить их и расслабиться, почувствовать освобождение в теле и легкость.

Также хорошо помогают управлять эмоциями различные медитации, видео-, аудиоматериалы, общение с соответствующими людьми, расслабляющая музыка, звуки природы, пребывание на природе, посещение новых мест, участие в разных играх, мероприятиях, тренингах, посещение любимых мест.

В заключение можно сказать, что если человек развивается, знает, что он хочет, стремится к тому, чего хочет, наблюдателен, внимателен к себе, любит себя, уверен в себе и знает, что все проблемы рано или поздно решаются, то не решаемых проблем для такого человека нет.

### **Литература**

1. Стручков П. Эмоциональный интеллект [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://yadi.sk/d/xAzcyKGf8Pe6K>, своб.
2. Гоулман Д. Эмоциональный интеллект / Пер. с англ. А.П. Исаевой. – М.: АСТ; Владимир: ВКТ, 2009. – 478 с.
3. Типпинг К. Радикальное прощение: Освободи пространство для чуда / Пер. с англ. Е. Мирошниченко. – ООО Изд-во «София», 2009. – 320 с.

**Ермолаев Петр Андреевич**

Год рождения: 1991

Факультет фотоники и оптоинформатики, кафедра компьютерной фотоники и видеоинформатики, группа № 5352

Направление подготовки: 200700 – Фотоника и оптоинформатика

e-mail: petr-ermolaev@hotmail.com

УДК 681.787:[519.24+519.6]

**ИССЛЕДОВАНИЕ РЕКУРРЕНТНЫХ АЛГОРИТМОВ НЕЛИНЕЙНОЙ  
ФИЛЬТРАЦИИ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ЗАДАЧЕ ДИНАМИЧЕСКОГО  
ОЦЕНИВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ СИГНАЛОВ В ОПТИЧЕСКОЙ КОГЕРЕНТНОЙ  
МИКРОСКОПИИ**

**П.А. Ермолаев**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент М.А. Волынский**

Работа выполнена в рамках темы НИР № 610480 «Исследования в области создания систем спектральной оптической когерентной микроскопии и оценка возможностей их применения».

Метод оптической когерентной микроскопии (ОКМ) широко применяется для высокоточных исследований микроструктуры объектов в медицине, биологии материаловедении, криминалистике и других прикладных областях науки [1]. Получаемые в ОКМ интерферометрические сигналы содержат полезную информацию о внутренней структуре исследуемых объектов. Классические алгоритмы обработки данных в ОКМ, основанные на преобразовании Фурье, не всегда удовлетворяют требованиям быстродействия и разрешения. В настоящей работе предлагается использовать класс рекуррентных алгоритмов, основанных на параметрическом представлении сигналов и использовании информации о модели формирования сигналов и статистических характеристиках шума [1, 2]. Зависимость наблюдаемого интерферометрического сигнала от параметров его модели в общем случае нелинейна, что приводит к необходимости использовать алгоритмы нелинейной стохастической фильтрации, например, расширенной фильтрации Калмана (РФК) [2, 3], в которой осуществляется линеаризация уравнений системы и наблюдения с использованием первых производных по вектору параметров. Для уменьшения ошибки аппроксимации нелинейных уравнений модели может быть использована РФК второго порядка [4], в которой дополнительно учитываются вторые производные уравнений модели по вектору параметров.

Интерферометрический сигнал можно представить как дискретную последовательность отсчетов:

$$s(k) = B(k) + A(k) \cos(\Phi(k) + \delta\varphi(k)) + n(k), \quad (1)$$

где  $k = 0..K-1$  – номер дискретного отсчета;  $B(k)$  – фоновая составляющая;  $A(k)$  – амплитуда;  $\delta\varphi(k)$  – случайные флуктуации фазы;  $n(k)$  – некоррелированный с сигналом

белый гауссов шум с нулевым средним;  $\Phi(k) = \sum_{k'=0}^k 2\pi f(k')\Delta z$  – полная фаза сигнала, где

$f(k')$  – частота;  $\Delta z$  – шаг дискретизации, имеющий смысл изменения разности хода опорной и измерительной волны в исследуемой точке объекта при перемещении опорного отражателя в интерферометре.

Вектор параметров и функции в уравнениях согласно (1) целесообразно представить в форме

$$\theta = (B, A, f, \Phi)^T. \quad (2)$$

Алгоритм РФК состоит в последовательном вычислении оценок вектора (2) в дискретные моменты времени.

Информация о взаимном расположении слоев в исследуемой среде содержится в амплитуде наблюдаемого сигнала. Положение максимумов амплитуды сигнала соответствует границам слоев. На рис. 1 приведены примеры реальных сигналов и результат оценивания их амплитуд при помощи РФК второго порядка.

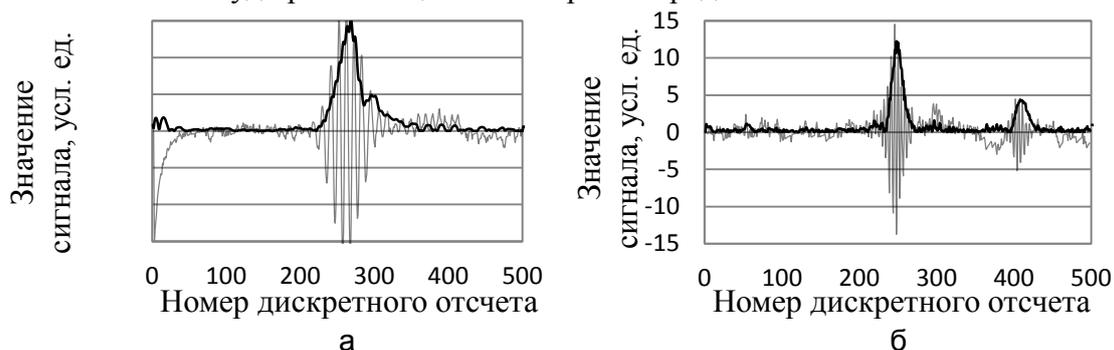


Рис. 1. Результат оценивания амплитуды одномерных сигналов. Точка на поверхности зеркала (а) и крыла комара (б)

Существование нескольких максимумов амплитуды говорит о наличии в исследуемой точке среды двух отражающих границ раздела слоев, что позволяет делать заключения о внутренней микроструктуре исследуемого образца. На рис. 2 представлены вертикальные сечения (томограммы) зеркала, с нанесенным на него тонким слоем краски, и крыла комара, полученные в результате обработки наборов экспериментальных сигналов, полученных вдоль одной линии на поверхности образца. Изменение яркости пикселей в каждом столбце обратно пропорционально значениям оценки амплитуды сигнала в некоторой точке исследуемого объекта. Размер томограмм 200×60 мкм.

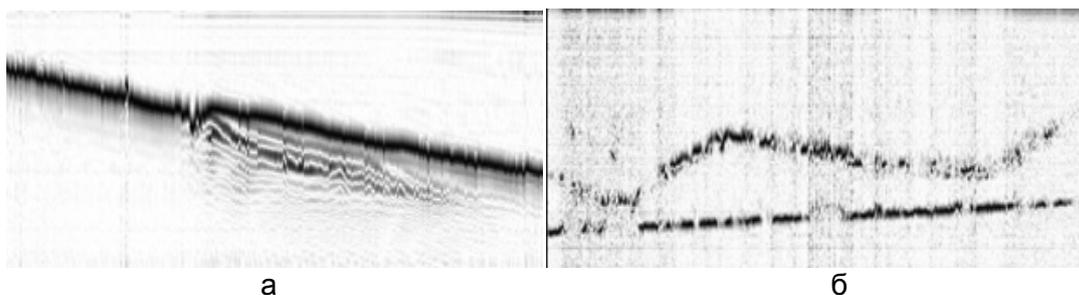


Рис. 2. Томограммы поверхности зеркала (а) и крыла комара (б)

Последовательное вычисление оценок вектора параметров и отсутствие необходимости иметь полную реализацию сигнала повышает скорость обработки данных по сравнению с классическими алгоритмами. Знание модели формирования сигналов позволяет улучшить качество обработки данных.

Начальные условия, например, априорная информация о значениях параметров и статистических характеристиках шума, оказывают большое влияние на качество работы рассматриваемых алгоритмов.

Для устранения этого недостатка в ряде случаев могут быть использованы другие основанные на параметрическом представлении сигналов рекуррентные алгоритмы обработки данных, такие как последовательный метод Монте-Карло [4] или оптимальный нелинейный марковский фильтр [5].

**Литература**

1. Gurov I., Volynsky M. Interference fringe analysis based on recurrence computational algorithms // Opt. Las. Eng. – 2012. – V. 50. – P. 514–521.
2. Simon D. Using Nonlinear Kalman Filtering to Estimate Signals // Embedded Systems Design. – 2006. – V. 19. – № 7. – P. 38–53.
3. Волинский М., Гуров И., Захаров А. Динамический анализ сигналов в оптической когерентной томографии методом нелинейной фильтрации Калмана // Оптический журнал. – 2008. – Т. 75. – № 10. – С. 89–94.
4. Simon D. Optimal state estimation. – NY: John Wiley & Sons, Inc. – 2006. – 526 p.
5. Gurov I., Sheynihovich D. Interferometric data analysis based on Markov non-linear filtering methodology // JOSA A. – 2000. – V. 17. – P. 21–27.

**Железняков Артём Сергеевич**

Год рождения: 1992

Факультет инфокоммуникационных технологий,  
кафедра программных систем, группа № 5957Направление подготовки: 210700 – Инфокоммуникационные  
технологии и системы связи

e-mail: a.zheleznyakof@yandex.ru

УДК 004

**ОСНОВНЫЕ СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ  
ПРИЛОЖЕНИЙ В ОБЛАЧНОЙ СРЕДЕ****А.С. Железняков****Научный руководитель – ст. преподаватель С.В. Одиночкина**

Концепция облачных технологий заключается в предоставлении конечным пользователям удаленного динамического доступа к услугам, вычислительным ресурсам и приложениям через Интернет. Поскольку все компьютеры «облака» настроены так, чтобы работать сообща, приложениям доступна вся суммарная мощь этих компьютеров, как будто бы это приложение выполнялось на конкретном отдельно взятом компьютере. Облачные технологии позволяют, кроме того, и немалую степень гибкости в работе. В зависимости от нужд разработчика, он может поднять или опустить ту планку используемых облаком ресурсов, за которой потребуется включение в работу дополнительного оборудования. Это снижает затраты пользователей на апгрейд техники и позволяет экономить на ее сервисном обслуживании, что имеет важное значение для крупных компаний, имеющих большой парк компьютеров и серверов [1].

Чтобы повысить уровень гибкости разработчиков, «облачная» платформа должна обеспечить развитый набор служб, таких как службы хранения данных, управления очередями и учетной информацией и другие, которые упрощают и ускоряют работу программиста. Для этого в облаке создается распределенная сеть серверов, готовая в любой момент предложить пользователю необходимую инфраструктуру или набор готовых решений. В отличие от локальных ресурсов, разработчикам предоставляется быстрый способ получить нужную в данный момент платформу и требуемые мощности, которые часто бывает сложно организовать в собственном офисе в короткие сроки.

Облачные сервисы обеспечивают надежную сохранность данных пользователей, так как они заранее подготовлены и протестированы квалифицированными специалистами. Например, на серверах фирмы Microsoft данные копируются на несколько дата-центров, и

даже при выходе из строя одного из них, пользователь не увидит потерь в качестве обслуживания [2].

В сфере разработки мобильных приложений могут быть применены специальные облачные сервисы, нацеленные на ускорение и улучшение качества работы программиста.

- Хранение данных в облаке. Позволяет разработчикам централизованно хранить данные в одном месте для совместной работы и контроля версий создаваемого кода.
- Упрощение проверки подлинности пользователей. Пользователи имеют в облаке один аккаунт, что облегчает доступ ко всем ресурсам и приложениям, используемым в разработке.
- Избранные службы. Облачная платформа предлагает создавать простой код на стороне сервера, который позволяет дополнить операции с данными настраиваемыми логическими схемами. Используя код на стороне сервера, программист может отправлять push-уведомления, SMS или сообщения электронной почты, подключаться к другим службам, потреблять услуги любого стороннего поставщика с помощью предоставляемого API.
- Отслеживание, предупреждение и автоматическое масштабирование. В качестве дополнительного сервиса, разработчик мобильных приложений может отслеживать состояние работоспособности и доступности его приложений с помощью панели мониторинга метрик работоспособности. Также он может гибко задать правила отправки предупреждений для случаев снижения доступности служб [3].

Примерами сервисов облачной разработки мобильных приложений могут служить следующие зарубежные и российские услуги:

- Microsoft Windows Azure Mobile Services – продукт от лидера в области облачных технологий, предоставляющий полный перечень облачных услуг;
- OnCloud – сервис, разрабатываемый российской компанией Онланта, полностью совместимый с Windows Azure. OnCloud предоставляет в аренду те же средства разработки и тестирования, инфраструктурное программное обеспечение, что есть и на Azure. И после разработки приложение можно либо размещать на OnCloud, либо перенести на Azure, либо распределить между двумя платформами. В качестве своего преимущества над Azure, OnCloud заявляет возможность защиты информации в полном соответствии с требованиями ФЗ 152 [4];
- компания VMware готовит к выпуску облачную платформу для разработки и развертывания Java-приложений – VMware Cloud Application Platform. Как подчеркивают в VMware, ее облачная платформа похожа на Microsoft Windows Azure, но предназначена для разработчиков на Java [5].

На данный момент многие относятся с осторожностью к «облакам», ввиду того, что информацию будут хранить сторонние люди. И хотя почти невозможность утери либо кражи данных уже доказана, немногие готовы довериться подобным сервисам. Также сказывается недостаточное на данный период времени качество, стабильность и скорость Интернет-соединений, что создает ощутимые трудности для разработчиков.

Однако, несмотря на эти существенные недостатки, плюсы от внедрения данной технологии ясны всем. Ведь это экономия для потребителей, борьба с пиратством для разработчиков, минимизация затрат в IT-сфере для бизнеса, унификация сетевых стандартов для всех пользователей.

### Литература

1. Макаров С.В. За «Облачные вычисления» // Креативная экономика. – 2010. – № 8. – С. 114–121.
2. Черняк Л. Интеграция – основа облака // Открытые системы. – 2011. – № 7 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.osp.ru/os/2011/07/13010473/>, своб.

3. Windows Azure, мобильные службы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.windowsazure.com/ru-ru/services/mobile-services/>, своб.
4. OnCloud – альтернатива Windows Azure для России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.livebusiness.ru/news/10019/>, своб.
5. VMware предлагает альтернативу Microsoft Azure [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.osp.ru/os/2010/07/13004479/>, своб.

**Живова Наталия Владимировна**

Год рождения: 1967

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра предпринимательства и коммерческой деятельности,  
группа № 6403Направление подготовки: 221400 – Управление качеством

e-mail: NataspbZ@mail.ru

УДК 339.133.017

**ВЛИЯНИЕ ФОКУС-ГРУППЫ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПРОДАЖ ТОВАРОВ БЫТОВОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ (ШАМПУНИ)****Н.В. Живова****Научный руководитель – к.э.н., доцент А.А. Горовой**

**Методика проведения фокус-групп.** Фокус-групповое исследование является самым распространенным качественным методом сбора информации групповой динамики.

Фокусированное интервью – вид интервью, сконцентрированного на определенной проблеме. Предметом изучения являются субъективные переживания, восприятия респондента. Термин «фокус-группа» является сокращением от понятия «фокусированное интервью», одной из особенностей которой является качественный метод сбора социологической информации в однородных группах, имеющий фокус обсуждения с участием ведущего, основанный на принципах групповой динамики.

**Подготовка фокус-групп.** Подготавливается программа, включающая формулировку и обоснование проблемы, определение целей и задач, объекта и предмета исследования. В других аспектах есть существенные различия. Это дает возможность четко определить, что стоит положить в основу сегментирования рынка.

Огромное значение имеет определение числа, размеров и состава фокус-групп. Таким образом, основное правило при выборе респондентов состоит в том, чтобы определить социальные типы, являющиеся перспективными для целевого рынка товаров или услуг.

Важнейший принцип при формировании групп – обеспечение однородности, гомогенности состава групп. В связи с этим вряд ли целесообразно включать мужчин и женщин в одно групповое интервью, посвященное употреблению шампуня, косметики, моющих средств.

Требование дифференциации распространяется и на другие социально-демографические характеристики: возраст, образование, уровень благосостояния и пр. В то же время, решающее значение принадлежит предмету дискуссии, именно он выступает основным дифференцирующим фактором.

Большинство специалистов считает, что оптимальная численность группы составляет 8–10 человек. Именно это число, с одной стороны, обеспечивает разнообразие взглядов и выгоды взаимодействия, а с другой стороны, не мешает полноценному участию в обсуждении каждого члена группы.

Важной проблемой выступает определение числа групп. Специалисты полагают, что большинство проблем может быть рассмотрено на 6–8 группах.

Ключевым элементом в подготовке фокус-групп является составление плана, сценария заседания.

Большинство модераторов проводит заседание группы в течение 1,5–2 ч, и, соответственно, сценарий занимает 3–4 стр. В отличие от обычной фокус-группы, расширенная креативная группа длится, как правило, в два раза дольше и спектр применяемых здесь техник гораздо шире.

Немаловажной частью подготовки к заседанию фокус-групп является техническое оснащение. Для этого требуется подходящее помещение, желательно со столом круглой или овальной формы. Обязательно производится видео- и аудиозапись дискуссии. Кроме того, необходимы канцелярские принадлежности для выполнения возможных в ходе заседания тестов и заданий, прохладительные напитки, видеотехника для демонстрации роликов.

Далее вступает в свои права модератор – ключевая фигура в фокус-групповом заседании. Модератор – это специалист, осуществляющий ведение фокус-группы. Регулирует ход обычно опытный модератор, балансирует между активным участием и пассивным наблюдением. Главное – обеспечить групповую динамику, создать атмосферу, в которой каждый участник может свободно и спонтанно высказаться.

**Метод фокус-групп с использованием проективных методик.** Помимо метода ведения традиционной дискуссии между модератором и участниками фокус-групп, также существует ряд проективных методик. К наиболее часто используемым относятся:

1. ассоциативные методики – участников фокус-группы просят сказать, написать или выбрать из предложенных методов то, что у них ассоциируется с исследуемым предметом. Существуют различные варианты ассоциативных методик (вербальные и невербальные):
  - персонификация – это понимание и изображение абстрактных понятий или неодушевленных вещей. Суть данного метода состоит в том, что участникам предлагается «оживить» продукт, дать ему человеческое имя, физическое описание, характер, наделить положительными и отрицательными качествами;
  - картинки и слова – ассоциации на визуальные стимулы и т.д.;
2. методики на завершение задания – участников фокус-группы просят закончить незавершенные стимулы, например, незаконченные предложения, рисунки и т.д.:
  - незаконченные предложения;
  - незавершенные рисунки. Прием-завершение рисунка, противопоставления того, что люди «говорят», тому, что они действительно «думают»;
  - бранд мэпинг (Brand mapping). При использовании этой методики участников фокус-группы просят сгруппировать марки по какому-либо признаку или расположить их на системе координат;
3. конструирующие методики – участнику фокус-группы предлагают вербально или невербально создать что-либо:
  - коллаж. Материалом здесь служат наборы вырезок из журналов, газет и т.д. Этот методический прием особенно выигрывает, когда требуется понимание так называемых «базовых» факторов, определяющих потребительское поведение;
  - проективные вопросы и т.д.;
4. экспрессивные методики – полученные данные с помощью этих методик позволяют понять не только отношение потребителей, но и образы, которые у потребителей ассоциируются с этой маркой, продуктом или категорией продукта:
  - психорисунки;
  - ролевые игры;

5. ранжирование – методика имеет множество модификаций. Списки характеристик исследуемого продукта по какому-либо признаку.

**Оформление результатов заседаний фокус-групп.** В практике фокус-групповых исследований существует три основных вида отчета:

1. устный отчет. Он предназначен для диалога с заказчиком на завершающем этапе исследования и выступает средством разъяснения результатов;
2. краткий отчет в письменной форме. Резюмирует наиболее принципиальные результаты;
3. полный детализированный отчет.

**Заключение.** Эти методики необходимы для получения информации о качествах респондента и его неосознанного выбора при изучении характеристик тестируемого продукта, оказывающих непосредственное влияние на эмоциональную сферу человека.

Подобные исследования абсолютно незаменимы для того, чтобы не терять контакта с потребителями, с их вечно меняющимися запросами, тенденциями, эмоциями, мыслями, отношениями, которые формируют потребительское поведение.

### Литература

1. Белановский С.А. Метод фокус-групп. – М.: Магистр, 1996. – 272 с.
2. Белановский С.А. Методика и техника фокусированного интервью. Учебно-методическое пособие. – М.: Наука, 1993. – 349 с.
3. Григорьев С.И., Ростов Ю.Е. Начала современной социологии. Учебное пособие. – М.: Наука, 1999. – 325 с.
4. Дмитриева Е.В. Фокус-группы в маркетинге и социологии. – М.: Наука, 1998. – 283 с.
5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://psyfactor.org/lib/focus\\_group.htm](http://psyfactor.org/lib/focus_group.htm), своб.



### **Житенев Илья Юрьевич**

Год рождения: 1992

Инженерно-физический факультет, кафедра твердотельной оптикоэлектроники, группа № 4242

Направление подготовки: 140400 – Техническая физика

e-mail: Innervision11@yandex.ru

УДК 681.785.24

## **ПРИМЕНЕНИЕ РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ**

**И.Ю. Житенев**

**Научный руководитель – д.т.н., профессор А.Д. Яськов**

Одной из сложнейших проблем авиации является обледенение воздушных судов. В результате обледенения корпуса воздушного судна значительно ухудшаются его летно-эксплуатационные характеристики, возрастает скорость сваливания и вероятность неуспешного взлета. Решением этой проблемы выступает противообледенительная обработка воздушных судов специальными низкозамерзающими жидкостями на основе этиленгликоля и пропиленгликоля с целью удаления снежно-ледяных отложений и препятствию их образований на протяжении некоторого времени. Гликоли являются двухатомными спиртами, т.е. органическими соединениями жирного ряда. Исключительно важным свойством гликолей является их способность понижать температуру замерзания

водных растворов, в которых они ассоциируют с водой, образуя гидраты. Концентрация гликолей оказывает значительное влияние на температуру замерзания жидкости в широких пределах, следствием чего является необходимость точного и быстрого контроля концентраций гликоля в водных растворах [1].

Существует множество методов определения концентраций растворов, среди которых оптические методы занимают особое место, так как обладают следующими преимуществами в сравнении с электрохимическими: селективность, бесконтактность, скорость определения концентрации [2]. В настоящей работе используются рефрактометрические методы, в которых определение показателя преломления раствора осуществляется методом критического угла, основанного на явлении полного внутреннего отражения [3]. Применение рефрактометрии требует точных данных по оптическим свойствам растворов, таких как концентрационная зависимость показателя преломления  $n$  и температурный коэффициент показателя преломления  $dn/dt$ . Эти данные к настоящему времени неполны и представляют интерес лишь оценочного характера [4].

Целью работы являлось исследование оптических свойств противообледенительных жидкостей на основе этиленгликоля и пропиленгликоля и разработка рефрактометрического датчика погружного типа для контроля этих жидкостей.

Разработка датчика будет производиться на основе рефрактометра ПР-1М, который обладает следующими преимуществами перед другими рефрактометрами: вследствие своих конструктивных особенностей обладает низкой ценой, простотой конструкции и пониженной необходимостью наличия системы очистки рабочей грани призмы, а возможность выбора более узкого диапазона измерений показателя преломления позволяет повысить чувствительность устройства.

Данный прибор выполнен в виде моноблока, включающего в себя совмещенный погружной зонд с оптической системой и электронный блок с оптоэлектронной платой сбора и обработки данных измерений. Также в состав прибора входит датчик температуры, обеспечивающий корректировку показаний в широком диапазоне температур. При исходных настройке и программировании рефрактометра после его сборки предусматривается возможность применения одной из трех рабочих шкал по концентрации и температуре в растворе:

- шкала  $Brix$  («сахарная шкала»);
- шкала  $kP$  (концентрация-плотность);
- шкала  $nP$  (показатель преломления-плотность).

Основные технико-эксплуатационные характеристики указанного рефрактометра:

- рабочий диапазон по показателю преломления среды  $n=1,320-1,540$ ;
- диапазон измерения концентрации в рабочих пределах  $\Delta(Brix)=40\%$ ;
- погрешность измерения показателя преломления  $\pm 0,0002$ ;
- погрешность измерения концентрации  $(Brix)\pm 0,1\%$ ;
- температурная компенсация показаний – автоматическая;
- допустимые пределы измерения рабочей температуры  $0-140^\circ C$ ;
- погрешность измерения температуры среды не хуже  $\pm 1^\circ C$  [4].

В работе рассмотрены основные принципиальные схемы отражательных рефрактометрических датчиков, произведен выбор рефрактометра погружного типа, изучены оптические свойства противообледенительных жидкостей на основе этиленгликоля и пропиленгликоля. Выбранный рефрактометр является более дешевым аналогом, но при этом обладает большей чувствительностью и в силу конструктивных особенностей не требует дополнительной системы очистки рабочей поверхности оптической призмы.

**Литература**

1. Рекомендации по противообледенительной обработке воздушных судов. – Опубликовано 05.02.2013. – Министерство транспорта Российской Федерации, Федеральное агентство воздушного транспорта, 2013. – 68 с.
2. Йоффе Б.В. Рефрактометрические методы в химии. – Л.: Химия, 1983. – 352 с.
3. Лейкин М.В., Молочников Б.И. Отражательная рефрактометрия. – Л.: Машиностроение, 1983. – 223 с.
4. Акмаров К.А., Артемьев В.В., Белов Н.П., Лапшов С.Н., Майоров Е.Е., Патяев А.Ю., Смирнов А.В., Шерстобитова А.С., Шушова К.А., Яськов А.Д. Промышленные рефрактометры и их применение для контроля химических производств // Приборы. – 2012. – № 4(142). – С. 1–8.

**Зайцева Анастасия Сергеевна**

Год рождения: 1993

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 4311Направление подготовки: 200200 – Опотехника

e-mail: nastasy112@mail.ru

**УДК 681.786.67****ПОСТРОЕНИЕ МНОГОРАКУРСНОЙ СИСТЕМЫ ОБЪЕМНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ****А.С. Зайцева****Научный руководитель – к.т.н., доцент А.В. Краснящих**

В различных сферах деятельности все чаще используют технологии, позволяющие наглядно и информативно отражать характеристики и свойства исследуемого объекта. Одними из таких технологий является 3D-эффект.

3D-технологии позволяют воспроизвести рельефы и цвета предметов, ведущие не только к повышению эмоционального воздействия на зрителя, но и к более эффективному использованию каналов связи.

Рынок 3D постоянно развивается. Доказательство тому первый запуск объемных трансляций футбольных матчей в Англии в 2010 году. Уже через несколько лет появились 3D-каналы, которые может посмотреть любой желающий.

В задачи настоящей работы входило: провести аналитический обзор существующих систем объемного телевидения, на основе проведенного анализа разработать структурную схему системы, провести габаритно-энергетический расчет, с целью выбора компонентов передающей части системы, и разработать оптическую схему многокурсовой системы объемного телевидения.

В ходе проведения аналитического обзора был рассмотрен общий принцип действия многокурсовых систем, который заключается в съемке объекта с многих позиций несколькими десятками передающих камер, расположенных определенным образом, в передаче этих изображений и воспроизведении всех переданных изображений на общем специальном экране [1]. Также были рассмотрены основные методы создания многокурсовых систем [2] с выявлением достоинств и недостатков каждой из них.

В результате проведенного анализа было определено, что для построения многокурсовой системы объемного телевидения необходимы три передающие камеры и общий экран, где изображения будут совмещаться. Добавление третьей камеры позволяет устранить неоднозначность, присущую задаче согласования двух изображений [3]. Также

проведенный аналитический обзор показал, что три приемных блока необходимо расположить по дуге друг относительно друга с базисом съемки, равным 65 мм. Система должна обеспечить съемку объекта на расстоянии 6 м.

Исходя из заданных условий, была разработана структурная схема, показанная на рисунке.

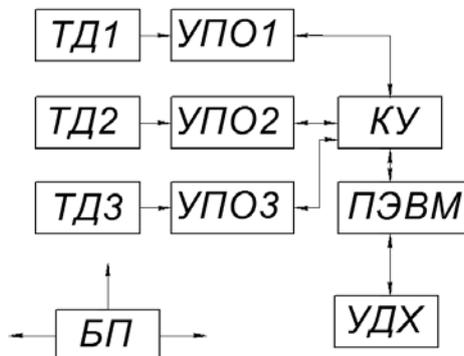


Рисунок. Структурная схема многоракурсной системы объемного телевидения

Сигнал от телевизионных датчиков (ТД) поступает в устройство предварительной обработки (УПО). Здесь осуществляется «привязка» уровня видеосигнала, его необходимое усиление, фильтрация сигнала. Последовательность цифровых двоичных кодов с выхода УПО поступают на коммутирующее устройство (КУ), которое предназначено для передачи одного из нескольких сигналов, поступающих от различных источников на персональную электронно-вычислительную машину (ПЭВМ). Все данные, полученные ПЭВМ от ТД, посылаются на устройство длительного хранения (УДХ). Для необходимого подключения источников питания к составляющим системы используется блок питания (БП).

На основании разработанной структурной схемы был проведен габаритно-энергетический расчет, целью которого являлось определение основных параметров многоракурсной системы [4]. Расчет проводился для многоэлементного приемника оптического излучения – КМОП-матрицы OV12830 фирмы OmniVision, которая имеет формат кадра 16:9. В результате габаритного расчета был подобран объектив Вега-7 с основными характеристиками: фокусное расстояние  $f'=20$  мм, относительное отверстие  $D/f'=1:2$  и угловое поле  $2\omega=34^\circ$ .

Исходя из полученных данных, был проведен энергетический расчет [4], целью которого являлось вычисление потока, падающего на матрицу, и выбор источника излучения. Таким образом, для освещения всей площади обзора в качестве источников излучения необходимо использовать две кинопроекторные лампы К8-55 с подводимой мощностью 55 Вт.

На основании габаритно-энергетического расчета была разработана оптическая схема многоракурсной системы объемного телевидения.

Таким образом, оптическая схема системы состоит из трех приемных блоков, включающих три объектива Вега-7 и три КМОП-матрицы фирмы OmniVision, находящихся в плоскости установки приемника. Плоскость установки приемника расположена в задней фокальной плоскости объектива. Источники излучения расположены от крайних объективов на расстоянии, равном 0,3 м. На оптической схеме источники излучения не указаны.

Пучок лучей от исследуемого объекта, находящегося в плоскости пространства предметов на расстоянии 6 м, фокусируется тремя объективами 1 на КМОП-матрицы, информация с которых поступает на ПЭВМ.

Следовательно, многоракурсная система объемного телевидения лишена недостатков, таких как передача только одного ракурса, невозможность обзора (оглядывания) объекта передачи, наличие очков у зрителей и т.д.

Многоракурсная система объемного телевидения позволяет производить съемку объекта с трех ракурсов и формировать объемное изображение на экране монитора. Разработанная многоракурсная система имеет простую конструкцию и позволяет производить видеосъемку высокой точности, имеющую широкоэкранный формат.

В дальнейшем необходимо разработать электрическую схему коммутирующего устройства и конструкцию приемного модуля.

### Литература

1. Джакония В.Е. Телевидение. – 4-ое изд. Стереотипное. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 616 с.
2. Мамчев Г.В. Стереотелевидение. – М.: Энергетика, 1979. – 64 с.
3. Форсайт Д., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход / Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2004. – 928 с.
4. Грязин Г.Н. Основы и системы прикладного телевидения. Учебное пособие для вузов. – СПб: Политехника, 2000. – 274 с.



**Зайчикова Ирина Борисовна**

Год рождения: 1973

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра управления и права, группа № 6407

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

УДК 65.013

## ПРОБЛЕМА РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИИ В РЕШЕНИИ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ КОНФЛИКТНЫХ СИТУАЦИЙ

**И.Б. Зайчикова**

**Научный руководитель – к.ю.н., доцент М.Ф. Воронина**

В течение длительного времени учеными разных стран активно разрабатывается теория и практика разрешения конфликтных ситуаций. За это время в отечественной и зарубежной литературе сформировались различные взгляды на конфликты, их природу и социальную роль. Опираясь на теоретические выводы современной социологии, психологии и теории управления, а также на имеющуюся практику разрешения конфликтов, разработан целый арсенал способов оптимального поведения людей в конфликтной ситуации, обеспечивающий конструктивное завершение конфликтов, а также их профилактику и предупреждение.

В научной литературе можно проследить различное отношение к конфликтам. Конфликтность любой профессиональной сферы носит объективный характер, что подтверждается социологическим (Э. Дюркгейм, Г. Зиммель, Т. Парсонс, А.Г. Здравомыслов и др.) и психологическим (М. Дойч, К. Левин, М. Шериф, Э. Эриксон, А.Я. Анцупов и др.) направлениями изучения конфликта. Конфликт рассматривается не только как сложное социально-психологическое явление, но и как детерминанта социального развития и изменения социальных систем (Л. Козер, Р. Дарендорф, В.П. Шейнов, Д. Скотт и др.).

Данные исследований показывают, что организационно-управленческие факторы могут выступать причиной 67% конфликтов в трудовых конфликтах. По вине управленческих решений возникает 52% конфликтных ситуаций. По причине социально-психологической несовместимости работников – 33%, из-за неправильного подбора кадров – 15% конфликтов

[1, с. 119]. И здесь необходимы не только знания, раскрывающие механизмы развития и закономерности протекания таких конфликтов, но и практическое владение методами и технологиями разрешения конфликтов в трудовых коллективах.

Конфликтологическая компетенция – это способность действующего лица (организации, социальной группы, общественного движения и т.д.) в реальном конфликте осуществлять деятельность, направленную на минимизацию деструктивных форм конфликта и перевода социально-негативных конфликтов в социально-позитивное русло. Она представляет собой уровень развития осведомленности о диапазоне возможных стратегий конфликтующих сторон и умение оказать содействие в реализации конструктивного взаимодействия в конкретной конфликтной ситуации [4].

Во многих исследованиях указывается на связь конфликтологической компетенции с различными стратегиями поведения личности в конфликтных ситуациях (А.Я. Анцупов, А.С. Кармин, Н.Б. Москвина, Л.А. Петровская, Б.И. Хасан). Так, по мнению Л.А. Петровской сотрудничающее партнерство наиболее адекватно гуманистической ориентации участников в конфликте. Структуру конфликтной компетенции Л.А. Петровская предлагает рассматривать через основные характеристики конфликтного общения. Основными образующими конфликтной компетенции выступают ориентация в собственном психологическом потенциале, потенциале другого участника (участников) и ситуационная компетентность [3, с. 43].

Так В.П. Шейнов отмечает, что 80% межличностных конфликтов возникает помимо желания их участников. Происходит это из-за особенностей нашей психики и того, что большинство людей либо не знает о закономерностях возникновения конфликтов, либо не придает им значения. Конфликты часто приводят к эмоциональному напряжению, несут угрозу разрушения отношений, становятся причиной стрессов, снижают эффективность деятельности [5].

Исследование конфликтологической компетенции личности требует определения ее критериев и показателей. В рамках конструктивной психологии конфликта (Б.И. Хасан, А.В. Дорохова, А.И. Шипилов) критериями конфликтологической компетенции являются:

- когнитивный;
- ценностный;
- регулятивный;
- информативный;
- прогностический;
- рефлексивный;
- мобилизационный;
- мотивационный;
- креативный.

Исследование, проведенное среди слушателей курса «Менеджер по персоналу» в Университете ИТМО, показало, что при ответе на вопрос: «Приходилось ли Вам лично быть участником конфликта?» положительно ответили 94% респондентов. При этом только 9% считают результат выхода из конфликта – позитивным. В ходе переговоров по разрешению конфликта им удалось достигнуть взаимовыгодного решения. Большинство участников, а именно 61% считает, что конфликт только ухудшил сложившуюся ситуацию. Только частично добились продуктивных результатов 17% респондентов. Интересно сопоставить эти данные с желаемыми стратегиями поведения в конфликтных ситуациях, полученных с помощью методики К. Томаса. Стратегию соперничества выбрали только 6% респондентов. Стремятся приспособиться к ситуации – 8% слушателей. Стратегия компромиссных решений наиболее актуальна для 54% опрошенных. Предпочитают избегать конфликтных ситуаций – 19% респондентов. Готовность к сотрудничеству прослеживается у 13% респондентов.

Таким образом, на фоне стремления к взаимному продуктивному решению проблем возникает гипотеза о недостаточной компетенции в данной области знаний.

Подводя итог данной работы, следует сказать, что формирование конфликтологической компетентности будущих менеджеров по персоналу должна осуществляться с использованием методов активного обучения (анализ конкретных ситуаций, деловые игры, тематические дискуссии, тренинг).

Таким образом, конфликтологическая компетентность является частью профессиональной компетентности будущих менеджеров по персоналу. Знания в области конфликтологии позволят сформировать умения рационального, конструктивного поведения в конфликтах, навыки ведения переговорного процесса.

### Литература

1. Анцупов А.Я., Баклановский С.В. Конфликтология в схемах и комментариях. – 2-е изд., перераб. – СПб: Питер, 2009. – 304 с.
2. Карпова Е.А. Влияние культуры на становление ценностно-нормативной системы личности в условиях кризисных ситуаций // Карминские чтения: Материалы Всероссийской научной конференции. – СПб: ПГУПС, 2011. – С. 473–475.
3. Петровская Л.А. К вопросу о природе конфликтной компетенции // Вестн. Моск. Ун-та. Сер.14. Психология. – 1997. – № 4. – С. 41–45.
4. Хасан Б.И., Сергоманов П.А. Психология конфликта и переговоры. Учеб. пособие. – М.: Академия, 2006. – 192 с.
5. Шейнов В.П. Управление конфликтом. Теория и практика. – Изд-во Харвест, 2010. – 912 с.



### Зацепина Марина Евгеньевна

Год рождения: 1988

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра прикладной и компьютерной оптики, аспирант

Специальность: 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные  
приборы и комплексы

e-mail: marichka\_za@list.ru

УДК 535.317.2

### РЕАЛИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННОГО КОЛИЧЕСТВЕННОГО ТЕНЕВОГО МЕТОДА НА ОСНОВЕ МЕТОДА НОЖА ФУКО

М.Е. Зацепина

Научный руководитель – д.т.н., профессор В.К. Кирилловский

Работа выполнена в рамках темы НИР № 610480 «Исследования в области создания систем спектральной оптической когерентной микроскопии и оценка возможностей их применения».

Существующий визуальный теневой метод ножа Фуко передает поверхность деформаций волнового фронта как полутоновую картину, позволяющую только качественно отображать деформации волнового фронта и по ним оценивать характер преобладающих аберраций и ошибок обработки данной поверхности [1].

Недостаток метода заключается в отсутствии возможности получения полной численной функции деформации волнового фронта.

Известные попытки создания количественных теневых методов не были успешными и не получили распространения в отечественной и зарубежной практике [2].

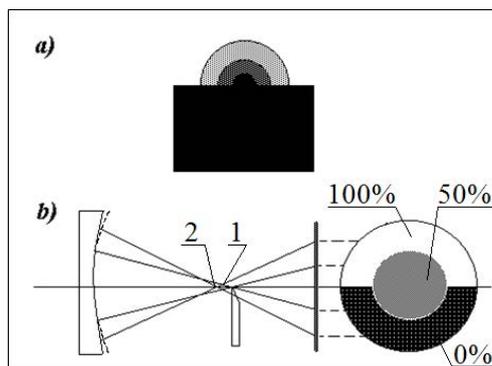


Рис. 1. Схема формирования тенеграммы ножа Фуко: кружок рассеяния, наполовину перекрытый ножом Фуко (а); процесс формирования теневого изображения ножа Фуко (б)

Принцип предлагаемого авторами современного количественного теневого метода ножа Фуко основывается на компьютерной изофотометрической трансформации плавной функции распределения освещенности полутоновой теневого изображения в изображение системы полос, аналогичное геометрической модели тенеграммы линейной решетки (рис. 1). Полученная в результате трансформации система полос может быть введена для расшифровки в программу обработки картины интерференционных полос, в частности – расшифровки интерферограммы сдвига. В результате обработки исследователь получает карту деформаций волнового фронта исследуемой системы, таблицу коэффициентов Цернике, характеризующих поверхность волновых aberrаций системы, а также характеристики качества изображения, даваемого исследуемой оптической системой, такие как функция рассеяния точки (ФРТ), функция рассеяния линии (ФРЛ) и частотно-контрастная характеристика (ЧКХ).

Для реализации современного количественного теневого метода необходимо получение пары теневых картин при условии поворота полубесконечной щели, одновременно с ножом Фуко вокруг оптической оси на  $90^\circ$ . В работе авторами предложена инверсная модификация данного метода. Объектив поворачивается на  $90^\circ$ . Нож Фуко и полубесконечная щель Филбера остаются неподвижными.

Схема установки для реализации количественного теневого метода представлена на рис. 2 [3].

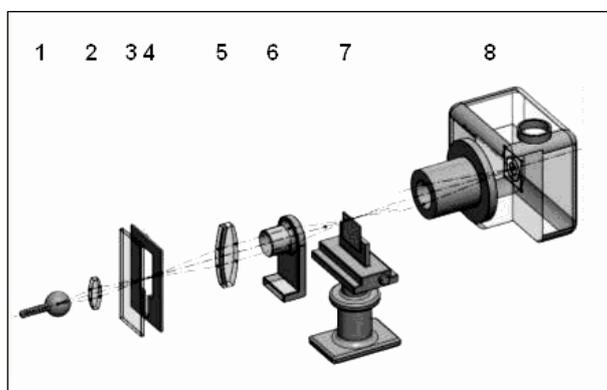


Рис. 2. Схема конструкции компьютеризированной теневого установки:

1 – лампа с прямоугольной спиралью; 2 – матированный конденсор; 3 – спектральная щель, перекрытая заслонкой, проходящей через оптическую ось; 4 – диафрагма для выделения рабочего участка щели; 5 – объектив коллиматора; 6 – исследуемая оптическая система в поворотном держателе; 7 – держатель ножа Фуко; 8 – объектив цифровой матричной фотокамеры

Теневой прибор Фуко оснащен матричной фотокамерой, передающей оптическое изображение теневой картины ножа Фуко в компьютер, укомплектованный программой формирования системы изофот и комплексом программного обеспечения.

Далее производится компьютерная обработка – фильтрация полученных теневых картин для устранения шумов и дальнейшей стабильной работы алгоритмов расшифровки, компьютерная генерация линейного фотометрического клина и его последующее наложение на изображения отфильтрованных тенеграмм. После наложения клина выполняется обработка суммарного изображения.

Для формирования карты как системы изофот теневой картины ножа Фуко используется программа многоуровневого блока выделения контура в изображении. Получаются две изофотограммы – карты поверхности поперечных аберраций, связанных с деформациями волнового фронта, которые можно рассматривать как геометрические модели тенеграммы линейной решетки.

Далее эти картины обрабатываются в специально разработанной для расшифровки и обработки интерферограмм сдвига программе «Tiger». Программа позволяет восстанавливать волновой фронт и анализировать результаты, обрабатывая пару интерферограмм с направлением ножа по  $x$  и по  $y$ , с получением карты деформаций исследуемого волнового фронта, таблицы коэффициентов Цернике, а также характеристик качества изображения исследуемых оптических систем, таких как ФРТ, ФРЛ и ЧКХ [4].

Обработка в программе «Tiger» показывает следующие результаты: восстановлена функция волновых аберраций, получена количественная информация об ошибках волнового фронта по двум сечениям, получена таблица коэффициентов Цернике, подробно характеризующая характер поверхности ошибок для данного волнового фронта, произведен расчет необходимых характеристик качества изображения исследуемой поверхности или системы (ФРТ, ЧКХ).

Калибровка данного метода и установки контроля выполняются путем сопоставления результатов обработки изофотометрической тенеграммы с классической интерферограммой (например, Физо), полученной при контроле того же объектива.

Точность контроля, даваемая разработанным количественным теневым методом, соответствует точности контроля объективов на интерферометрах в условиях производства.

Таким образом, из теневой картины ножа Фуко предлагаемым методом получаем не только качественную, но и исчерпывающую количественную информацию для оценки и измерения характеристик качества изображения исследуемой оптической системы или ошибок обрабатываемой оптической поверхности.

Разработанный теневой метод указывает на перспективы создания автоматизированного измерительного комплекса контроля волновых аберраций, а также ошибок прецизионных оптических поверхностей вместе с расчетом всех необходимых характеристик качества изображения, даваемого контролируемой системой.

### Литература

1. Зацепина М.Е. Классический теневой метод ножа Фуко и модернизированный количественный теневой метод // Инновации в экономике, проектном менеджменте, образовании, юриспруденции, социологии, медицине, экологии, философии, психологии, физике, технике и математике. Сб. научных статей по итогам Международной заочной научно-практической конференции. – СПб: КультИнформПресс, 2013. – С. 96–99.
2. Зацепина М.Е., Кирилловский В.К. Систематизация и исследование количественных теневых методов // Сб. тезисов докладов конгресса молодых ученых. – 2013. – Вып. 2. – С. 23–24.
3. Зацепина М.Е., Кирилловский В.К. Схемное решение установки для определения ошибок волнового фронта современным количественным теневым методом повышенной точности // Сб. трудов Международной конференции и семинаров. Т. 1. «Оптика-2013».

Т. 2. «Терагерцовая оптика и спектроскопия», «Оптические метаматериалы, фотонные кристаллы и наноструктуры». – 2013. – С. 310–312.

4. Зацепина М.Е., Кирилловский В.К. Современный количественный теневой метод с применением средств компьютерных технологий // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2013. – № 2(171). – С. 226–230.



**Зверева Елена Николаевна**

Год рождения: 1971

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, аспирант

Специальность: 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы  
и комплексы

e-mail: e.zvereva@rambler.ru

УДК 535:631.373.826

## АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ ФИКСАЦИИ ВРЕМЕННОГО ПОЛОЖЕНИЯ СИГНАЛОВ В СИСТЕМАХ С МНОГОЭЛЕМЕНТНЫМИ ФОТОПРИЕМНИКАМИ

Е.Н. Зверева

Научный руководитель – д.т.н., профессор Е.Г. Лебедько

При разработке датчиков линейных и угловых перемещений на базе ПЗС-приемников может использоваться метод фиксации временного положения выходного сигнала, при котором оперативно, без дополнительных вычислений и усреднений, определяется положение максимума распределения освещенности на ПЗС-линейке или матрице.

В настоящей работе производится анализ точности определения временного положения сигнала на выходе ПЗС-линейки при определении пространственного положения точечного источника для двух методов временной фиксации – по фронту и максимуму сигнала. Дисперсия оценки временного положения сигнала проводилась по максимуму правдоподобия [1].

С учетом передаточных функций оптической системы и анализатора изображения, которым является ПЗС-линейка, среднеквадратичные погрешности оценки фиксации сигнала при оптимальной фильтрации принимают вид:

– по максимуму

$$\sigma_{\Phi 1} = \frac{1,12}{g_0 l m_1 \operatorname{erf}\left(\frac{b\sqrt{\pi}}{2\rho_0}\right)} \left[ \frac{nG\rho_0 T_c}{2\sqrt{2}a} \right]^{\frac{1}{2}};$$

– по фронту

$$\sigma_{\Phi 2} = \frac{1,42}{g_0 l m_1 \operatorname{erf}\left(\frac{b\sqrt{\pi}}{2\rho_0}\right)} \left[ \frac{nG\rho_0 T_c}{2\sqrt{2}a} \right]^{\frac{1}{2}},$$

где  $G$  – энергетический спектр входного шума;  $\rho_0$  – радиус пятна рассеивания излучения;  $T_c$  – время считывания элемента линейки, элементов;  $a$  и  $b$  – размеры чувствительного элемента;  $\operatorname{erf}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2} dt$  – функция Крампа.

Пренебрегая аномальной погрешностью, суммарная погрешность определяется:

$$\delta_{\Sigma}|_{P_d=0,997} = (\pm\Delta_1 \pm \Delta_2 \pm 3\sigma_T),$$

где  $\Delta_1$  – методическая погрешность измерительной системы;  $\Delta_2$  – погрешность, вызванная нестабильностью параметров и характеристик отдельных элементов и узлов оптико-электронной системы при воздействии дестабилизирующих факторов;  $\sigma_T$  – среднеквадратическая принципиальная (шумовая) погрешность, обусловленная влиянием шумов на положение отсчетной точки.

Максимальная методическая погрешность равна периоду следования счетных импульсов  $T_T$  генератора при измерении временного интервала прямым методом, т.е.  $\Delta_1 = T_T$ . Погрешность  $\Delta_2$  принимается равной  $\Delta_2 = 0,2\Delta_1$ .

Таким образом  $\delta_\Sigma|_{P_d=0,997} = (\pm 1,2\Delta_1 \pm 3\sigma_T)$ .

Расчеты проводились для частот считывания элемента линейки  $f=25, 50, 75, 100$  МГц, при частоте следования счетных импульсов генератора 250 МГц, 500 МГц и при различных пятнах рассеивания излучения.

В качестве иллюстрации на рисунке представлены зависимости суммарной погрешности  $\delta_\Sigma$  от размера пятна рассеивания, рассчитанные при фиксации сигнала по максимуму (кривая 2) и фронту (кривая 1),  $f_T = 250$  МГц и общем количестве элементов линейки  $M=1000$ .

Приведенный анализ позволяет:

- сформулировать требования к оптической системе при выбранных частотах считывания и счетных импульсов;
- указать на то, что суммарная погрешность в условиях фиксации по фронту может максимально в 1,3 раза превышать аналогичную погрешность при фиксации по максимуму выходного сигнала.

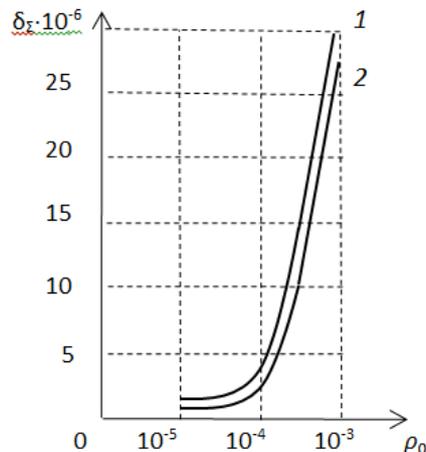


Рисунок зависимости  $\delta_\Sigma$  от радиуса пятна рассеивания излучения

### Литература

1. Лебедько Е.Г. Теоретические основы передачи информации. – М.; СПб: Лань, 2011. – 350 с.



**Зверева Светлана Александровна**

Год рождения: 1984

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра управления и права, группа № 5407

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: LaushinaSA@mail.ru

УДК 658.5

## **КОРПОРАТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ**

**С.А. Зверева**

**Научный руководитель – к.ю.н., доцент М.Ф. Воронина**

Первоначально термин «корпоративная стратегия» использовался для описания набора решений, которые определяют цели компании, вырабатывают основную политику, необходимую для достижения этих целей, и составляют перечень бизнесов, к обладанию которыми компания должна стремиться. Понятый буквально, данный термин будет означать, что корпоративная стратегия должна затрагивать любую стратегическую проблему, с которой может столкнуться компания.

Через какое-то время появилось понимание того, что следует различать деловую стратегию, корпоративную стратегию, функциональную стратегию, операционную и конкурентную стратегии.

В.Р. Веснин называет корпоративную стратегию генеральной, отражающей способы реализации миссии фирмы и служащая основой «пирамиды» стратегий. За ее осуществление ответственно высшее руководство. Она является общей, т.е. нацелена на решение проблем компании в целом, на которых та должна сконцентрироваться.

Главными объектами корпоративной стратегии являются рост и развитие компании, пути формирования ее основных конкурентных преимуществ, инвестиционные приоритеты, изменение структуры, диверсификация производства, слияния и поглощения, пути достижения сбалансированности отдельных видов бизнеса, приспособление к изменениям среды.

К корпоративной стратегии предъявляются следующие требования:

1. реальность, предполагающая ее соответствие ситуации, целям бизнеса, техническому и экономическому потенциалу фирмы, опыту и навыкам работников и менеджеров, менталитету, культуре, существующей системе управления;
2. логичность, внутренняя целостность, гибкость, непротиворечивость отдельных элементов, поддержка ими друг друга, порождающая синергетический эффект;
3. этичность, нравственность (реализация стратегии не должна предполагать противоречащее нормам морали и права), учет интересов общества в целом, местных властей, акционеров, деловых партнеров, персонала;
4. совместимость со средой, обеспечивающая возможность взаимодействия с ней (стратегия находится под влиянием изменений в окружении фирмы, и сама может формировать эти изменения);
5. оправданная рискованность;
6. направленность на формирование конкурентных преимуществ, достижение успеха;
7. альтернативность (стратегия разрабатывается из нескольких вариантов).

Корпоративная стратегия диверсифицированной фирмы отражает стратегию системы бизнесов, а не сумму отдельных стратегий относительно обособленных бизнесов [1].

Разработка корпоративной стратегии для диверсифицированной компании предусматривает четыре вида действий.

1. Действия по достижению диверсификации. Основной проблемой диверсификации является проблема определения сферы деятельности, в частности – в каких отраслях промышленности будет действовать компания и каким образом: путем открытия новой компании или приобретения существующей (устойчивого лидера, вновь образованной компании, проблемной фирмы, но с хорошими потенциальными возможностями). Это необходимо для того, чтобы понять, будет ли диверсификация ограничиваться несколькими отраслями промышленности или распространится на многие.
2. Действия по улучшению общих показателей работы в тех отраслях, где уже действует фирма. По мере утверждения позиции компании в выбранных отраслях, корпоративная стратегия концентрируется на способах улучшения работы во всех сферах деятельности компании. Решения должны быть приняты в отношении усиления конкурентных позиций в долгосрочной перспективе и доходности предприятий, в которые вложены средства. Материнские компании могут помочь дочерним фирмам быть более успешными путем финансирования создания дополнительных мощностей и мероприятий по повышению эффективности производства, предоставления недостающих управленческих технологий и «ноу-хау», приобретения другой компании, действующей в той же отрасли или имеющей сильные позиции на рынке, или объединения двух направлений в одно, более эффективное.
3. Нахождение путей получения синергического эффекта среди родственных хозяйственных подразделений и превращение его в конкурентное преимущество. Расширяя свою деятельность в бизнес с похожими технологиями, аналогичным характером работы и каналами сбыта, с теми же покупателями или другими похожими условиями, компания достигает преимущества перед фирмой, переключающейся на абсолютно новую для нее деятельность в несвязанных отраслях. При родственной диверсификации компания имеет возможность осуществлять передачу навыков, опыта работы с акциями, тем самым снижая общие издержки, повышая конкурентоспособность некоторых изделий компании, улучшая возможности определенных подразделений, которые могут обеспечить конкурентное преимущество. Чем теснее связь между различными направлениями деятельности компании, тем больше перспектив для совместных усилий и достижения конкурентных преимуществ.
4. Установление инвестиционных приоритетов и перевод ресурсов корпорации в наиболее перспективные области. Различные сферы деятельности диверсифицированной компании отличаются друг от друга с точки зрения инвестирования дополнительных средств. Руководителю компании необходимо ранжировать привлекательность инвестирования в различные сферы деятельности для распределения средств в наиболее перспективные направления.

Самое важное – необходимость комплексного подхода к разработке корпоративной стратегии предприятия. Выработанная стратегия должна быть направлена не на реализацию единичных, хотя и очень важных мероприятий, помогающих решать отдельные, не связанные между собой задачи, она должна увязать все действия и планы фирмы в согласованный пакет, обеспечивающий достижение главнейших целей компании.

Ценность корпоративной стратегии состоит в том, что она устраняет непоследовательность в поведении, действиях и принятии решений в компании, обеспечивая взаимосвязь и эффективность всех элементов.

### **Литература**

1. Веснин В.Р. Менеджмент: учебник. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Проспект, 2011. – 613 с.
2. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия. – СПб: Питер Ком, 2003. – 422 с.
3. Виханский О.С. Стратегическое управление. – М.: Гардарики, 1999. – 296 с.



**Зенченкова Ксения Сергеевна**

Год рождения: 1993

Факультет компьютерных технологий и управления,  
кафедра информатики и прикладной математики, группа № 4125

Направление подготовки: 230100 – Информатика и вычислительная техника

УДК 796

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УРОКА СТЕП-ИНТЕРВАЛА НА ЗАНЯТИЯХ СО СТУДЕНТАМИ СТАРШИХ КУРСОВ**

**К.С. Зенченкова**

**Научный руководитель – к.психол.н., доцент Е.В. Зефирова**

Достаточная двигательная активность является обязательным условием поддержания хорошего функционального состояния человека, естественной биологической потребностью. Регуляторные физические нагрузки способствуют укреплению здоровья, большей психологической устойчивости в стрессовых ситуациях, повышают работоспособность, позволяют функциональным системам организма работать в более экономном режиме. При этом повышаются сопротивляемость организма к неблагоприятным условиям внешней среды и его адаптационные резервы, потребление кислорода и интенсивность снабжения им органов и тканей, ускоряются обменные процессы, увеличивается объем мышечной массы, уменьшается жировой компонент.

Уровень потенциала человека отображает качества, являющие собой сочетание приобретенных возможностей (в процессе жизни и тренировки опытом в реализации этих возможностей) с врожденными. Улучшение процесса развития физических качеств способствует повышению работоспособности человека. Повышение уровня работоспособности человека для успешной учебной и профессиональной деятельности студента – одна из главнейших задач развития выносливости.

Показатели выносливости повышаются за счет рациональной работы основных систем организма, которые участвуют в обеспечении двигательной деятельности, а также за счет экономного расходования энергии. Благодаря выносливости ускоряется процесс восстановления организма после занятий.

В настоящее время достаточно остро стоит проблема здоровья студенческой молодежи. Особую популярность в последние годы у студентов приобрели занятия аэробикой, которая включает в себя разнообразные виды и направления.

В связи с этим в программу для занятий со студентами Университета ИТМО были включены занятия одного из направлений оздоровительной аэробики – степ-интервал. Урок степ-интервала является относительно новым вариантом организации занятий, поэтому представляется весьма своевременным и актуальным провести более детальное их рассмотрение.

Степ-интервал – это сочетание двух направлений, которое состоит из степ-аэробики и интервального тренинга средней и высокой интенсивности. Он соединяет в себе чередование аэробной нагрузки на степ-платформе (выполнение различных базовых и основных шагов степ-аэробики и их соединений) и силовой (использование упражнений с отягощениями и без).

Основной физиологической направленностью урока в формате степ-интервала, является развитие выносливости (аэробной, силовой, координационной), повышение функциональных возможностей кардиореспираторной системы. Интенсивность интервалов должна быть 60–80% от максимальной частоты пульса, а их продолжительность длиться не более 10 мин. Для адаптации функциональных систем организма интенсивность упражнений

должна повышаться постепенно: от невысоких значений частоты сердечных сокращений (ЧСС) 120–130 уд./мин к оптимальным – 140–160 уд./мин.

Специфика проведения занятий степ-интервала приводит к изменению следующих показателей:

- повышаются функциональные возможности сердечно-сосудистой системы;
- увеличивается вентиляция легких, возрастает общий объем крови, в связи с этим улучшается снабжение кислородом органов и тканей организма;
- вырабатывается навык правильного дыхания во время движения;
- повышается работоспособность;
- ускоряются процессы метаболизма;
- улучшается воздействие на все основные группы мышц;
- повышается аэробная и силовая, и улучшается координация выносливости;
- уменьшается жировой компонент ткани.

Урок степ-интервала состоит из трех частей:

1. подготовительной, в которую входит разминка и стретчинг;
2. основной, состоящей из смен аэробных и силовых интервалов;
3. заключительной (стретчинг).

Включение занятий в формате степ-интервала в программу работы со студентами старших курсов помогает достигать положительных результатов в укреплении здоровья, развитии телосложения, повышению работоспособности, снятию эмоционального напряжения, позволяет работать со студентами разного уровня подготовленности, повышая интерес к регулярным занятиям физической культурой.

### **Литература**

1. Купер К. Аэробика для хорошего самочувствия. – М.: Физкультура и спорт, 1989. – 224 с.
2. Лисицкая Т.С. Ритм. Пластика. – М.: Просвещение – Владос, 1999. – 115 с.
3. Матвеев Л.П. Теория и методика физического воспитания. – М.: Омега, 2004. – 160 с.
4. Менхин Ю.Н., Менхин А.В. Оздоровительная гимнастика: теория и методика. – Ростов на Дону: Феникс, 2002. – 384 с.
5. Черемисинов В.Н. Валеология. Учебное пособие. – М.: Физкультура и спорт, 2005. – 144 с.



**Зими́на Дина Викторовна**

Год рождения: 1984

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 6404

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы  
и технологии

e-mail: dinazi@mail.ru

**УДК 004.588**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ  
КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР В ОБРАЗОВАНИИ**

**Д.В. Зими́на**

**Научный руководитель – д.т.н., профессор В.И. Погорелов**

Информационное общество – общество, в котором знания и навыки всего человечества объединились для решения мировых задач. Успешность перехода к этому обществу во многом зависит от системы образования. В этой связи становится крайне важной разработка принципиально новых форм обучения [1].

Информационные технологии – это система взаимосвязанных дисциплин, изучающих вычислительную технику, способы организации труда людей, чья деятельность связана с хранением и обработкой информации, а также культурные, социальные и экономические проблемы, связанные с этими вопросами [2].

Рассмотрим наиболее распространенные формы использования информационных технологий в образовании.

1. Электронные учебники, доступные для скачивания через сеть.
2. Диагностические и тестовые системы, системы оценки знаний.
3. Программы-тренажеры, развивающие определенные навыки.
4. Экспертные системы, позволяющие усвоить новые знания на основе накопленного опыта.
5. Различные базы данных и базы знаний, обеспечивающие доступ к необходимой информации.
6. Программные средства для решения учебных задач – всевозможные графические пакеты, текстовые и математические процессоры [1].

С развитием информационных технологий происходят изменения и в технологиях образовательных: все чаще практикуется дистанционное обучение, сокращается количество аудиторных занятий. Длительные курсы дробятся на отдельные модули. С ускорением технического прогресса необходимость постоянно чему-то учиться не отпадает в течение всей жизни человека; появился даже специальный термин «life-time» («пожизненное») обучение. С увеличением скорости передачи данных становятся возможными новые способы коммуникации, как между учащимися, так и учащихся с преподавателями – социальные сети, интернет-телефония, видеоконференции и обмен мгновенными сообщениями. Информация при этом наравне с текстом все чаще имеет форму графики, аудио и видео.

Рассмотрим некоторые актуальные на сегодня формы обучения.

1. Индивидуальное обучение. В этом случае учитель и ученик общаются напрямую. Информационные технологии становятся здесь просто необходимыми.
2. Междисциплинарное обучение. Этот вид используется в среднем образовании; его методы призваны развивать творческое, критическое абстрактно-логическое мышление, способность к исследовательской работе, инициативность и самостоятельность в обучении; поощрять использование разнообразных способов и методов решения одной и той же задачи, развивать способность к самопознанию.

3. Контекстное обучение. Этот метод используется в высшей школе. Основная его особенность заключается в постепенном насыщении самого процесса обучения элементами профессиональной деятельности. Таким образом, студент проходит путь от академических занятий до полного включения в профессиональную деятельность [2].
4. Ролевая игра. Наиболее эффективны в направлениях психологии, менеджмента и продаж. Есть три важных признака, делающих игры наиболее эффективными. В-первых, в качестве рассматриваемой должна быть правдоподобная ситуация. Во-вторых, необходим четко формализованный сценарий ролевой игры. Чем точнее он прописан, тем проще интерпретировать результат. В-третьих, полученные результаты необходимо должным образом упорядочить, создавая так называемый каталог ошибок и находок. Использование такого постоянно пополняющегося каталога поможет непрерывно совершенствовать сам процесс обучения.

Учитывая требования, предъявляемые реальностью сегодняшнего дня к системе образования, а также широкие возможности, предоставляемые уровнем развития информационных технологий, представляется актуальным поиск технологии, отвечающего этим требованиям и реализующим эти возможности. И такой технологией является компьютерная игра.

Компьютерная игра – самостоятельное культурное явление; игры обладают огромной популярностью среди детей и взрослых и отвечают перечисленным выше нуждам современной системы образования.

Перечислим некоторые мотивационные аспекты игры: любопытство, интерес, азарт, связанный с решением предложенных задач; увлеченность сюжетом игры; реальная, но труднодостижимая главная цель, «миссия». Можно выделить следующие группы факторов привлекательности компьютерных игр. Во-первых, это эстетическая привлекательность, графика, звук и сюжет. Во-вторых, это результат, «победа», достижение цели при условии выполнения правил игры. В зависимости от жанра – это может быть победа над противником, приобретение новых навыков и инструментов, решение все более усложняющихся задач, коллекционирование и компоновка необходимых предметов. Кроме того, немаловажную роль играет интеллектуальное удовольствие, связанное с решением всевозможных головоломок и задач на внимание и память [3].

Применение компьютерных игр в обучении имеет, по меньшей мере, два позитивных момента. Первый из них – развитие психологических, важных для профессиональной деятельности качеств. Есть данные о более высоком уровне мыслительных и коммуникативных процессов среди групп студентов, занимавшихся с использованием компьютерных игр, по сравнению с другими студентами [4].

Эксперименты с компьютерными играми дают результаты, говорящие о них как об эффективном средстве развития гибкости мышления, интуиции и способности к стратегическому планированию. Второе преимущество их применения – овладение навыками решения задач самых разных профессий. В настоящее время компьютерные игры используются для подготовки будущих стоматологов, социальных работников, менеджеров, маркетологов и дипломатов. Отдельно стоит отметить пользу этого метода в обучении студентов-психологов. Изучая курс «Оперантное обучение», студенты создавали простые игры-сценарии и использовали в дальнейшем в своей работе с пользователями. Будущие психологи, таким образом, преобразовывали свои знания на язык компьютерных игр, что помогало им более эффективно воздействовать на своих клиентов [4].

Возможность обратной связи, продолжительность, уровни сложности, эстетическая привлекательность – вот те факторы, которые делают игры интересными для обучающихся студентов. Их использование также дает преимущества преподавателю – это возможность моделировать реальную ситуацию и контролировать уровень сложности, правила и способы решения профессиональных задач. Эти возможности делают компьютерную игру эффективной в целом, можно сделать вывод, что компьютерные игры уже стали

эффективным инструментом профессионального обучения, не требующими больших денежных затрат. Их использование позволяет моделировать реальную ситуацию работы специалиста, изменять и контролировать уровень сложности, правила и способы решения осваиваемых профессиональных задач, а также создавать условия для развития творческого отношения студентов к практическому применению усвоенных знаний [4].

### Литература

1. Информационные технологии в образовании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://technologies.su/informacionnye\\_tehnologii\\_v\\_obrazovanii](http://technologies.su/informacionnye_tehnologii_v_obrazovanii), своб.
2. Википедия, свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/>, своб.
3. Макалатия А.Г. Мотивация в компьютерных играх // 3-я Российская конференция по экологической психологии. Тезисы. – М.: Изд-во Психологического института РАО, 2003. – С. 358–361.
4. Червинская К.Р. Компьютерная психодиагностика. – СПб: Речь, 2003. – 336 с.
5. Шапкин С.А. Компьютерная игра: новая область психологических исследований // Психологический журнал. – 1999. – Т. 20. – № 1. – С. 86–102.



**Зленко Андрей Николаевич**

Год рождения: 1985

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра прикладной и компьютерной оптики, ассистент  
e-mail: [anikspb@mail.ru](mailto:anikspb@mail.ru)



**Метлушко Екатерина Александровна**

Год рождения: 1991

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра прикладной и компьютерной оптики, группа № 6303  
Направление подготовки: 200400 – Оптехника  
e-mail: [katja\\_met@mail.ru](mailto:katja_met@mail.ru)

УДК 004.891

### АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

А.Н. Зленко, Е.А. Метлушко, Н.Д. Толстоба

Научный руководитель – к.т.н. доцент Н.Д. Толстоба

Работа выполнена в рамках темы НИР № 610480 «Исследования в области создания систем спектральной оптической когерентной микроскопии и оценка возможностей их применения».

При проектировании и конструировании оптических приборов задействована целая команда разработчиков из числа специалистов, обладающих набором необходимых знаний в своих областях. На определенных этапах жизненного цикла прибора инженеры пользуются знаниями и опытом коллег. Однако зачастую процесс сбора информации становится

трудоемким из-за сложности во взаимодействии между членами такого коллектива, также затрачиваются временные и материально-технические ресурсы в процессе работы.

Одним из путей решения описанной проблемы является разработка и использование экспертных систем в оптическом приборостроении. Экспертные системы – это компьютерные системы искусственного интеллекта, включающие знания об определенной, слабо структурированной и трудно формализуемой узкой предметной области, способные предлагать и объяснять пользователю разумные решения. Экспертная система предназначена для выработки рекомендаций или решения проблем. Она содержит знания в определенной предметной области, накопленные в результате практической деятельности человека, и использует их для решения проблем, специфичных для этой области [1].

В общем виде, экспертная система состоит из базы знаний, механизма ввода и вывода данных, и модуля взаимодействия с пользователем (рис. 1). Под базой знаний понимается набор данных о различных путях решения задач, факты об оптических системах, конструкций оптических узлов и приборов (с возможностью параметризации); в базе знаний хранятся справочные данные из различных ГОСТов, ОСТов и иных технических документов; накопленный опыт ученых и инженеров.

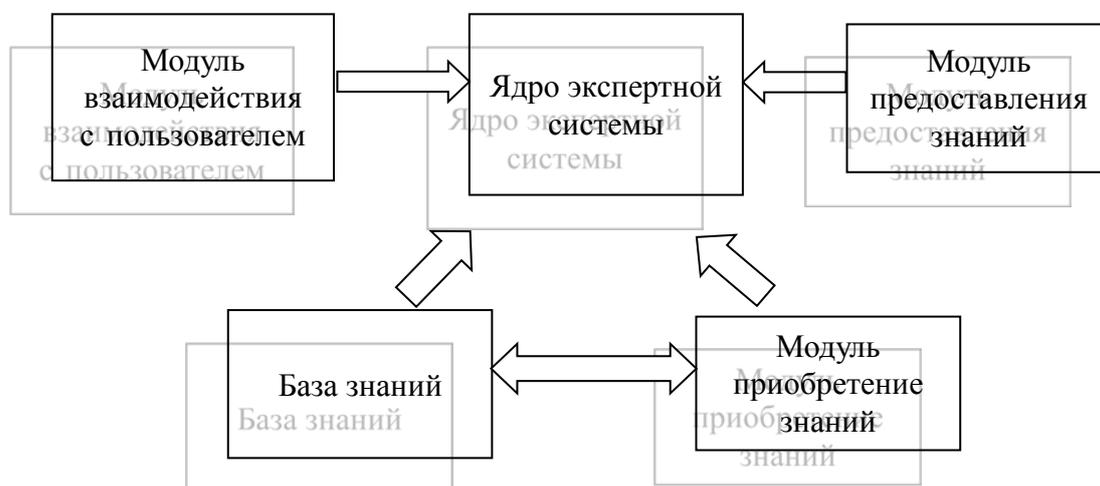


Рис. 1. Структура экспертной системы в общем виде

Алгоритм работы экспертной системы заключается в следующем: сначала происходит ввод данных, который формируется в виде запроса к базе знаний. В данном случае подразумеваются первичные данные о проектируемом узле. Система автоматически преобразует данные в машинно-ориентированный запрос, представляющий собой сложные предикаты. На основании запроса система производит поиск оптимального решения заданной задачи и выдает результат пользователю. Если решение не нашлось, то система переходит в режим обучения: возможность пополнить базу новыми знаниями (рис. 2).

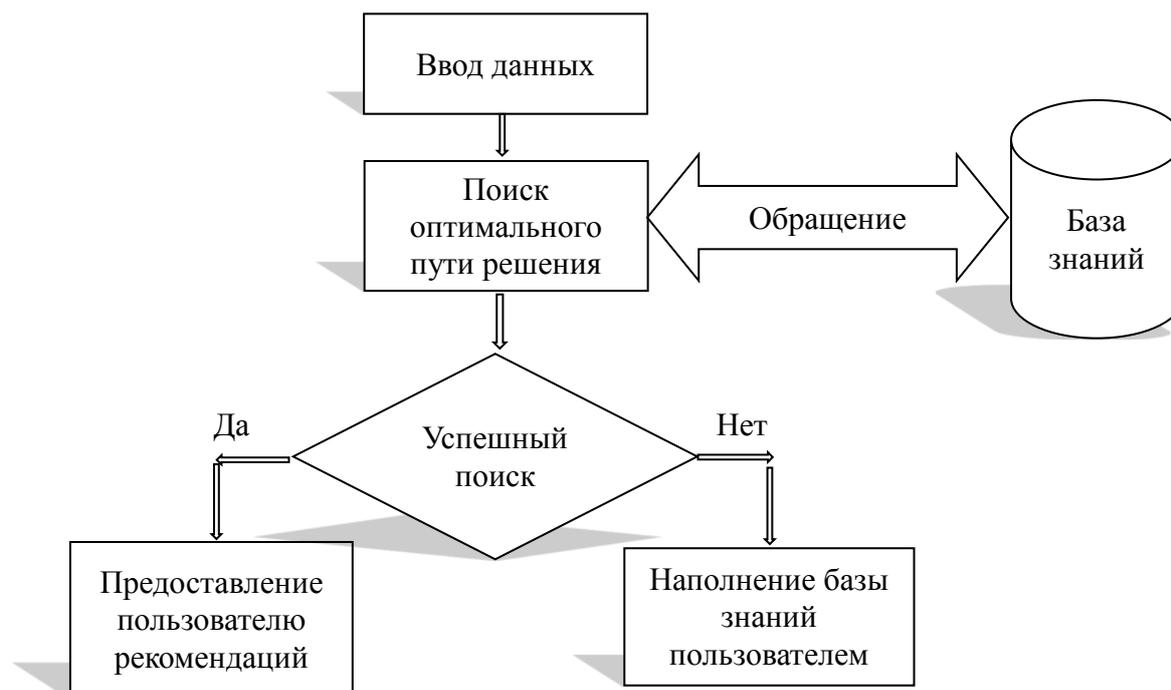


Рис. 2. Алгоритм работы экспертной системы

Критерии		Весовые коэффициенты	Конструкции линзовых систем							
			Насыпные		Насыпные в оправках		Резьбовые		Комбинированные	
Световые диаметры	Не подходит	0,05	1	0,05	8	0,40	8	0,40	8	0,40
	Подходит под насыпную	0,01	8	0,08	1	0,01	1	0,01	1	0,01
Юстировка		0,01	2	0,02	9	0,09	3	0,03	8	0,08
Производство	механический цех	0,03	3	0,09	7	0,21	7	0,21	5	0,15
	оптический цех	0,15	8	1,2	3	0,45	3	0,45	5	0,75
Диоптрийная подвижка		0,01	2	0,02	2	0,02	10	0,1	6	0,06
Отсутствие напряжений		0,01	5	0,05	8	0,08	8	0,08	8	0,08
Устойчивость к влиянию внешних факторов		0,14	8	1,12	9	1,26	6	0,84	9	1,26
Компактность		0,15	6	0,9	7	1,05	5	0,75	7	1,05
Качество изображения		0,01	5	0,05	10	0,1	7	0,07	10	0,1
Точность центрировки		0,01	2	0,02	9	0,09	6	0,06	9	0,09
Технологичность		0,1	4	0,4	4	0,4	2	0,2	6	0,6
Вес		0,14	4	0,56	5	0,7	2	0,28	4	0,56
Стоимость		0,18	5	0,9	4	0,72	4	0,72	3	0,54
Итого:			1	S= 5,6	S= 5,44	S= 4,06	S= 5,59			

Рис. 3. Пример матрицы оптимизации решений для конструкции линзовых систем

Как показали исследования, в настоящий момент экспертных систем в оптическом приборостроении нет, существуют только отдельные экспертные компоненты, входящие в состав системы автоматизированного расчета (САР) оптики. Ярким примером таких САР является ОПАЛ, ZEMAX, CODE V и др. Таким образом, актуальна задача исследования и разработки комплексной экспертной системы для оптического приборостроения. Для создания такой системы необходимо провести подробный анализ всей существующей проектной и конструкторской документации в области оптического приборостроения,

исследовать, собрать и систематизировать накопленный опыт специалистов. В настоящий момент авторами разработаны некоторые компоненты для такой системы [3, 4]. Одним из примеров является метод матрицы оптимизации решений для определения способа крепления оптических компонентов (рис. 3). Этот метод моделирует процесс конструирования и помогает конструктору принять оптимальное решение в зависимости от разных исходных условий, предъявляемых заказчиком [4].

Также разработана матрица конструктивных параметров оптического узла и его допусков, база типовых конструкций крепления круглой оптики с помощью резьбового кольца [2, 3].

Таким образом, экспертная система предназначена для выработки рекомендаций или решения проблем. Экспертная система содержит знания в определенной предметной области, накопленные в результате практической деятельности человека, и использует их для решения проблем, специфичных для этой области [1].

### Литература

1. Гаврилина О.А., Толстоба Н.Д. Компьютерные технологии в оптотехнике. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. – 131 с.
2. Ефремов А.А., Сальников Ю.В. Изготовление и контроль оптических деталей. Учеб. пособие для средних проф.-техн. училищ. – М.: Высш. шк., 1983. – 255 с.
3. Зленко А.Н., Шолохов И.А. Исследование вопросов автоматизации проектирования элементов крепления оптических деталей // Сб. тезисов докладов конгресса молодых ученых. – 2013. – Вып. 2. – С. 19–20.
4. Метлушко Е.А. Аннотированный сборник научно-исследовательских выпускных квалификационных работ бакалавров НИУ ИТМО. – СПб: НИУ ИТМО, 2012. – С. 119–120.



**Иванникова Ольга Александровна**

Год рождения: 1982

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра управления и права, группа № 6407

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: ou-82@mail.ru

УДК 159.99

## ПСИХОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ

**О.А. Иванникова**

**Научный руководитель – к.психол.н., доцент Е.А. Карпова**

Профессиональное выгорание – это синдром, развивающийся на фоне хронического стресса и ведущий к истощению эмоционально-энергических и личностных ресурсов работающего человека. Профессиональное выгорание возникает в результате внутреннего накапливания отрицательных эмоций без соответствующей «разрядки» или «освобождения» от них. Опасность выгорания состоит в том, что это не кратковременный преходящий эпизод, а долговременный процесс «сгорания дотла». Выгорающий человек начинает испытывать чувство неуверенности в себе и неудовлетворенность личной жизнью. Не находя достаточных оснований для самоуважения и укрепления позитивной самооценки, развития позитивного отношения к собственному будущему и теряя, таким образом, смысл жизни, он старается найти его через самореализацию в профессиональной сфере. Ежедневная работа,

иногда без перерывов и выходных, с постоянной физической, психологической нагрузкой, осложненная напряженными эмоциональными контактами ведет к жизни в состоянии постоянного стресса, накоплению его последствий, истощению запаса жизненной энергии человека и, как результат, к серьезным физическим заболеваниям. По этим причинам трудоголики, готовые выкладываться по 24 часа в сутки, отдаваться работе без остатка, без перерывов, выходных и отпусков, – первые кандидаты на полное психологическое выгорание.

В литературе, посвященной синдрому выгорания, указывается на значительное расширение сфер деятельности, подверженных такой опасности. К ним относятся: учителя, психологи, педагоги, воспитатели, врачи, социальные работники и представители других профессий. Все это работники «коммуникативных» профессий, специфика которых заключается в большом количестве эмоционально насыщенных, сложных межличностных контактов, что требует от специалиста значительного личного вклада в ежедневные профессиональные дела. В основу исследований психологического феномена – синдрома профессионального выгорания – может быть положена метафора: «Ничто не является для человека такой сильной нагрузкой и таким сильным испытанием, как другой человек».

Таким образом, к профессиональным факторам риска выгорания относятся:

- эмоционально-насыщенное деловое общение;
- высокие требования к постоянному саморазвитию и повышению профессиональной компетентности;
- высокая ответственность за дело и за других людей;
- высокая динамичность и большое количество служебных контактов;
- необходимость быстрой адаптации к новым людям и быстро меняющимся профессиональным ситуациям;
- нереализованные жизненные и профессиональные ожидания;
- неудовлетворенность достигнутыми результатами;
- разочарование в других людях или в избранном деле;
- переживание одиночества;
- ощущение бессмысленности активной деятельности и жизни.

По возрасту склонность к выгоранию более молодых людей объясняется эмоциональным шоком, который они испытывают при столкновении с реальной действительностью, часто несоответствующей ожиданиям. Что касается взаимоотношений между полом и выгоранием, то здесь существуют противоположные точки зрения на то, кто более подвержен процессу выгорания – мужчины или женщины. Установлено, что у мужчин более высокие баллы по деперсонализации, а женщины в большей степени подвержены эмоциональному истощению, что связано с тем, что у мужчин преобладают инструментальные ценности, женщины же более эмоционально отзывчивы и у них меньше чувство отчуждения от своих клиентов. Имеются исследования, свидетельствующие о наличии связи между семейным положением и выгоранием. В них отмечается более высокая степень предрасположенности к выгоранию лиц (особенно мужского пола), не состоящих в браке. Причем холостяки в большей степени предрасположены к выгоранию даже по сравнению с разведенными мужчинами.

Среди факторов профессионального выгорания важное место отводится и эмпатии. Эмпатия – как способность индивида проникать в состояние другого человека с помощью воображения и интуиции – способствует сбалансированности межличностных отношений, выступает в качестве некоторого буфера, препятствующего выгоранию. Немаловажное внимание уделяется взаимосвязи выгорания и мотивации. Так, исследователями отмечается свойственное «выгоревшим» снижение трудовой мотивации, которое проявляется в стремлении свести работу к минимуму, проявления апатии и хронического негативизма по

отношению к функциональным обязанностям, хотя при этом подчеркивается отличие выгорания от неудовлетворительности профессией.

Укажем симптомы профессионального выгорания организаций: неадекватно повышенная текучесть кадров (от 100% и более в год, т.е. в течение года увольняются практически все сотрудники, а некоторые работают меньше года); сниженная мотивация к труду, слишком частые «перекуры» и «чайные» перерывы (более 30% от общего объема рабочего времени); профессиональная зависимость персонала от руководителей, которая проявляется либо в повышенном и неадекватном критическом отношении к управлению, либо в чувстве беспомощности без активной помощи со стороны руководства; антагонистический групповой процесс и наличие группировок; недостаток сотрудничества среди персонала.

Особенность российского бизнеса состоит в том, что вся ответственность за последствия стресса и синдрома профессионального выгорания возлагается на самого сотрудника, а не на работодателя. Руководители компаний, озабоченные снижением прибыли и эффективности, организуют тренинги эффективных продаж, повышения рентабельности компании, ужесточают требования к персоналу, постоянно меняют менеджеров, увольняя «сгорающих» и набирая новых, но мало кто из них обращает внимание, что в основе этих проблем лежит синдром профессионального выгорания сотрудников. Но если даже руководитель обладает знанием и навыками по управлению стрессами и синдромом выгорания, а его коллектив пребывает в неведении относительно того, что это такое, невозможно будет достичь полного взаимопонимания по существу данной проблемы.

Необходимость донести до каждого человека информацию об опасности стрессов и синдрома выгорания определили появление в последнее время антистресс-тренингов, тренингов по управлению стрессовыми ситуациями, программ навыков саморегуляции и самопознания. Избежать синдрома выгорания можно, взяв под контроль стрессовую ситуацию и свое поведение в сложившейся сложной обстановке. Только то, что неподконтрольно, что происходит само по себе, влияя на нас, и нами не управляется, способно нанести сильнейший удар по нашему здоровью и психологическому состоянию, привести к непоправимым последствиям.

Синдром профессионального выгорания – очень распространенная проблема в наше время, это состояние наступает после длительного стресса, имеет сложную симптоматику и опасно для человека и его окружающих.

### **Литература**

1. Чутко Л.С. Синдром менеджера. Эмоциональное выгорание и управление стрессом. – СПб: Речь, 2010. – 96 с.
2. Теоретическая, экспериментальная и практическая психология. Т. 5 / Под ред. Н.А. Батурина. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 384 с.
3. Водопьянова Н.Е., Старченкова Е.С. Синдром выгорания: диагностика и профилактика. – СПб: Питер, 2005. – 336 с.
4. Митева И.Ю. Курс управления стрессом. – М.; Ростов н/Д: МарТ, 2005. – 285 с.



**Иванова Вера Валентиновна**

Год рождения: 1968

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра управления и права, группа № 6407

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: vera.gedroic@yandex.ru

УДК 316.485.6

**ПЕРЕГОВОРЫ КАК СПОСОБ ЗАВЕРШЕНИЯ КОНФЛИКТОВ**

**В.В. Иванова**

**Научный руководитель – к.психол.н., доцент Е.А. Карпова**

Вряд ли кому придет в голову оспаривать утверждение о том, что конфликты являются вечным спутником нашей жизни. Сегодня многие либо стремятся подавлять конфликты, либо не хотят вмешиваться в них. Обе позиции ошибочны. Первая позиция может препятствовать развитию нужных, полезных конфликтов. Вторая – дает возможность свободно развиваться тем конфликтам, которые наносят вред людям. Проблема управления конфликтами очень актуальна, а переговоры – древнее и универсальное средство человеческого общения. Они позволяют находить согласие там, где интересы не совпадают, мнения или взгляды расходятся.

Переговоры – это совместное обсуждение конфликтующими сторонами с возможным привлечением посредника спорных вопросов с целью достижения согласия. Они выступают некоторым продолжением конфликта и в то же время служат средством его преодоления. Также переговоры являются такой моделью организации взаимодействия в конфликтах и разногласиях, которая предполагает «прямое» согласование интересов конфликтующих сторон через открытые обсуждения участниками своих разногласий. Исходя из этого, переговоры являются наиболее универсальной моделью разрешения конфликта.

Основными принципами переговоров можно считать следующие:

1. стороны должны проявить волю к достижению соглашения;
2. каждая из сторон должна иметь собственный интерес в переговорах;
3. стороны должны иметь подготовку и навыки ведения переговоров;
4. стороны должны иметь ресурс для выполнения договоренностей и совместных решений.

В зависимости от целей участников выделяют различные функции переговоров.

Главной функцией является поиск совместного решения проблемы. Также выделяют информационную функцию, коммуникативную, регулятивную и «маскировочную» функции.

В целом же следует отметить, что любые переговоры многофункциональны и предполагают одновременную реализацию нескольких функций. Но при этом функция поиска совместного решения должна оставаться приоритетной.

Конфликтующие стороны могут по-разному рассматривать переговоры: либо как продолжение борьбы другими средствами, либо как процесс разрешения конфликта с учетом интересов друг друга. В соответствии с этими подходами выделяются две основные стратегии ведения переговоров: позиционный торг, ориентированный на конфронтационный тип поведения, и конструктивные переговоры, предполагающие партнерский тип поведения. Выбор той или иной стратегии во многом зависит от ожидаемых последствий переговоров для каждой из сторон, от понимания успеха переговоров их участниками.

Позиционный торг представляет собой такую стратегию ведения переговоров, при которой стороны ориентированы на конфронтацию и ведут спор о конкретных позициях. Важно различать позиции и интересы. Итак, позиции – это то, чего стороны хотят добиться в

ходе переговоров. Интересы, лежащие в основе позиций, указывают на то, почему стороны хотят добиться того, о чем заявляют.

При всех этих недостатках позиционный торг весьма часто используется в ситуациях различных конфликтов, особенно если речь идет о разовом взаимодействии и стороны не стремятся наладить долговременные взаимоотношения. Эту стратегию можно считать приемлемой в тех случаях, где имеет место сильная зависимость от оппонента или давление третьей стороны. Такие ситуации не редки в конфликтах «по вертикали» и «по горизонтали» в организациях. Кроме того, позитивный характер торга проявляется в том, что отказ от него может означать отказ от ведения переговоров вообще. Однако выбирая стратегию позиционного торга, конфликтующие стороны должны ясно представлять, к каким результатам могут привести такие переговоры.

Альтернативой позиционному торгу является стратегия конструктивных переговоров, или переговоров на основе интересов. В отличие от позиционного торга, который ориентирован на конфронтационный тип поведения сторон, конструктивные переговоры являются реализацией партнерского подхода.

Переговоры на основе интересов предпочтительнее в том смысле, что ни одна из конфликтующих сторон не получает преимуществ, и участники переговоров рассматривают достигнутые договоренности как справедливое и наиболее приемлемое решение проблемы. Это, в свою очередь, позволяет оптимистично оценивать перспективы постконфликтных отношений, развитие которых осуществляется на столь прочной основе. Кроме того, соглашение, позволяющее максимально удовлетворить интересы участников переговоров, предполагает, что стороны будут стремиться к соблюдению достигнутых договоренностей без какого-либо принуждения.

Переговоры как сложный процесс, неоднородный по задачам, состоит из нескольких этапов: подготовки к переговорам, процесса их ведения, анализа результатов, а также выполнения достигнутых договоренностей.

Заключительным периодом переговорного процесса является анализ результатов переговоров и выполнение достигнутых договоренностей. Субъективные оценки переговоров и их результатов являются важнейшим индикатором успеха переговоров. Переговоры можно считать удавшимися, если обе стороны высоко оценивают их итоги.

Другой важнейший показатель успешности переговоров – степень решения проблемы.

Третий показатель успешности переговоров – выполнение обеими сторонами взятых на себя обязательств.

После завершения переговоров необходимо провести анализ их содержательной и процессуальной стороны, т.е. обсудить:

- что способствовало успеху переговоров;
- какие возникали трудности и как они преодолевались;
- что не учтено при подготовке к переговорам и почему;
- каково было поведение оппонента на переговорах;
- какой опыт ведения переговоров можно использовать.

Культурное значение переговоров трудно переоценить. Переговоры важны для людей как средство в разрешении конфликтов мирным и качественным путем.

Представляется, что за переговорами – как средством урегулирования конфликтных и кризисных ситуаций, а также средством, обеспечивающим сотрудничество различных социальных субъектов – большое будущее. Они приходят на смену силовым и командным методам, обеспечивая наиболее гармоничное развитие социальной и экономической жизни.

### Литература

1. Емельянов С.М. Практикум по конфликтологии. – 3-е изд. – СПб: Питер, 2009. – 384 с.

2. Анцупов А.Я., Баклановский С.В. Конфликтология в схемах и комментариях. Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. – СПб: Питер, 2009. – 304 с.
3. Фишер Р., Юри У. Путь к согласию или переговоры без поражения. – М.: Наука, 1990. – 158 с.
4. Лебедева М.М. Вам предстоит переговоры. – М.: Экономика, 1993. – 154 с.



**Иванова Светлана Александровна**

Год рождения: 1989

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 5404

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы  
и технологии

e-mail: Ivanova.sveta@gmail.com

**УДК 004.582**

**АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ  
ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ**

**С.А. Иванова**

**Научный руководитель – д.т.н., профессор В.И. Погорелов**

Дни, когда экран компьютера напоминал «великого немого» и светился скучным зеленым цветом, а клавиатура служила единственным устройством ввода информации, ушли в прошлое. Сегодня экраны отличаются большей «смышленостью» и практически неограниченным цветовым разнообразием, а пользователь для управления выполнением программы вооружен мышью (не говоря уже о речевом и тактильном вводе). Конечно, программы по-прежнему создаются в расчете на то, чтобы не допустить неверных или запрещенных действий, однако сдвиг в управлении от алгоритма к пользователю заметно повлиял на способы проектирования и реализации GUI-систем.

Интерфейс имеет важное значение для любой программной системы и является неотъемлемой ее составляющей, ориентированной, прежде всего, на конечного пользователя. Именно через интерфейс пользователь судит о прикладной программе в целом; более того, часто решение об использовании прикладной программы пользователь принимает по тому, насколько ему удобен и понятен пользовательский интерфейс. Вместе с тем, трудоемкость проектирования и разработки интерфейса достаточно велика. По оценкам специалистов в среднем она составляет более половины времени реализации проекта. Актуальным является снижение затрат на разработку и сопровождение программных систем или разработка эффективного программного инструментария, где под эффективностью понимается простота разработки, легкость сопровождения и удобство работы с программой.

В современном мире все большую популярность приобретают мобильные устройства, и создание интерфейсов для них является отдельным объектом исследований. У большого количества людей сейчас уже не по одному, а даже по два мобильных устройства – смартфон и планшет. Их удобно всегда носить с собой, выходить в Интернет в общественном транспорте, очередях, на природе, когда пользоваться персональным компьютером (ПК) затруднительно.

Треть, или свыше 21 млн., Интернет-пользователей России используют мобильные устройства для выхода в Сеть, по данным компании «TNS Россия» на сентябрь 2013 года. Количество пользователей смартфонов среди них составляет 18,6 млн., что на 27% выше, чем в сентябре 2012 года. Речь, таким образом, идет о 30% от общего числа российских

Интернет-пользователей, 5,8 млн. человек используют для выхода в Сеть планшеты – это на 147% больше, чем годом ранее. Доля таких пользователей планшетов среди общего количества Интернет-пользователей России составила по состоянию на сентябрь 2013 года 9,4% [1].

Несмотря на то, что и компьютеры, и смартфоны часто объединяют, называя и то, и другое вычислительными устройствами, они сильно различаются по многим параметрам. Сравнительные данные приведены в таблице.

Таблица. Сравнительные данные смартфона и компьютера

Смартфоны	ПК
маленький размер экрана	большой размер экрана
подключение с перебоями	стабильное подключение к Интернету
узкий канал	широкий канал
работа от аккумулятора	работа от сети
средства ввода – палец	средства ввода – клавиатура, мышь, ...
использование: транспорт, очереди, ...	использование: дом, работа, ...

Исходя из этого списка, кто-то может подумать, что мобильные устройства – это всего лишь слабые версии «настоящих» компьютеров. Но это будет ошибкой.

На самом деле все наоборот: смартфоны во многих смыслах сильнее, чем ПК. Они крайне индивидуальные, всегда включены, всегда при нас и обычно – онлайн. Кроме того, у них стремительно развиваются датчики, которые уже сейчас могут определять местоположение, движение, акселерацию, ориентацию, расстояние до объектов, условия окружающей среды и так далее.

В настоящее время мобильные устройства часто используются для доступа к всевозможной информации и становятся одним из основных средств доступа к веб. Мобильные устройства развиваются, в них появляются новые функции с лучшей поддержкой. Тем не менее, независимо от повышения качества дисплеев, их небольшой размер ограничивает способность передавать информацию адекватно по сравнению с настольными компьютерами. Несмотря на то, что количество малых по размерам мобильных устройств с интернет-поддержкой быстро увеличивается, не все веб-сайты сегодня могут удовлетворить мобильных посетителей, а их содержание оптимизировано исключительно для настольных клиентов [2]. Якоб Нильсен приводит в своих исследованиях следующие проблемы, с которыми пользователям приходится сталкиваться при работе с неоптимизированными сайтами.

1. Крайне низкий коэффициент успешного выполнения. Работая с сайтами на мобильном телефоне, посетители часто не могут выполнить поставленные задачи.
2. Скорость загрузки. Большинство страниц загружается очень долго, скорость просмотра веб-страниц на мобильных устройствах медленнее, чем у настольного компьютера.
3. Прокрутка также вызывает большие проблемы. Большая часть сайта находится за пределами экрана.
4. Перенасыщенность страниц. Часто сайт, оптимизированный для настольного компьютера, содержит огромные изображения или длинные страницы. При открытии их на мобильном устройстве невозможно обнаружить нужные элементы [3].

Принципы управления привычными интерфейсами настольных систем оказываются неприменимы, когда дело касается интерфейсов мобильных приложений. Чтобы добиться успеха при разработке мобильного интерфейса, недостаточно просто перенести его в рамки крошечного экрана мобильного устройства.

Взаимодействие с мобильными устройствами, как и большинство основных проявлений универсальных вычислений, это место столкновения и сочетания различных подходов и теоретических проблем в исследованиях взаимодействия человека с

компьютером. Столкнувшись с целью создания полезного, удобного и приятного мобильного продукта или услуги, UX практики должны рассматривать широкий спектр методов, давно существующих и новых, а также справляться с практическими вызовами.

Изучение успешного взаимодействия пользователя с мобильным интерфейсом определяет актуальность данного исследования. Построение оптимального взаимодействия пользователя с интерфейсом приложения позволит эффективно решать поставленные задачи – выполнять операции и достигать требуемого результата без дополнительных психологических усилий, избегать временных потерь, исключить ошибки, обеспечить удовлетворенность работой. Создание, систематизация и детализация методических средств по построению удобного и наглядного пользовательского интерфейса представляет собой приоритетное направление в области разработки программного обеспечения.

### Литература

1. Треть российских Интернет-пользователей выходят в Сеть с мобильных устройств. – 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rtbssystem.com>, своб.
2. Shrestha S. Mobile Web Browsing: Usability Study // Mobility '07 Proceedings of the 4th international conference on mobile technology, applications, and systems and the 1st international symposium on Computer human interaction in mobile technology. – 2007. – P. 187–194.
1. Нильсен Я., Будиу Р. Mobile Usability. Как создавать идеально удобные приложения для мобильных устройств. – М.: Эксмо, 2013. – 256 с.



### Илатовская Ольга Сергеевна

Год рождения: 1991

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа  
№ 6312 Направление подготовки: 200400 – Опотехника  
e-mail: [tutti91@bk.ru](mailto:tutti91@bk.ru)

УДК 681.78

## О ВЫБОРЕ ЭЛЕМЕНТОВ В ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОМ КАНАЛЕ КОНТРОЛЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПЛАНАРНОЙ КОНСТРУКЦИИ В КОМПЛЕКСАХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ

О.С. Илатовская

Научный руководитель – к.т.н., ст.н.с. А.Н. Тимофеев

**Актуальность темы.** При создании крупногабаритных сооружений не исключены ошибки проектирования и строительства, поэтому требуется проводить мониторинг таких строений сразу же после их возведения. Таким образом, разработка оптико-электронной системы (ОЭС) предупреждения техногенных катастроф крупногабаритных сооружений на основе контроля пространственного положения элементов конструкций является актуальной.

**Структурная схема системы и принцип ее работы.** По результатам анализа существующих ОЭС контроля смещений был сделан вывод о том, что целесообразно измерять смещения критических точек контролируемых конструкций с единого матричного поля приемника оптического излучения, с помощью реперных меток, установленных в этих точках. В работе [1] была разработана структурная схема системы на основе цифровой

камеры и ПИД. Для решения поставленной задачи был выбран метод измерения с единого матричного поля, который принят за основу разрабатываемой системы. Структурная схема системы представлена на рис. 1.

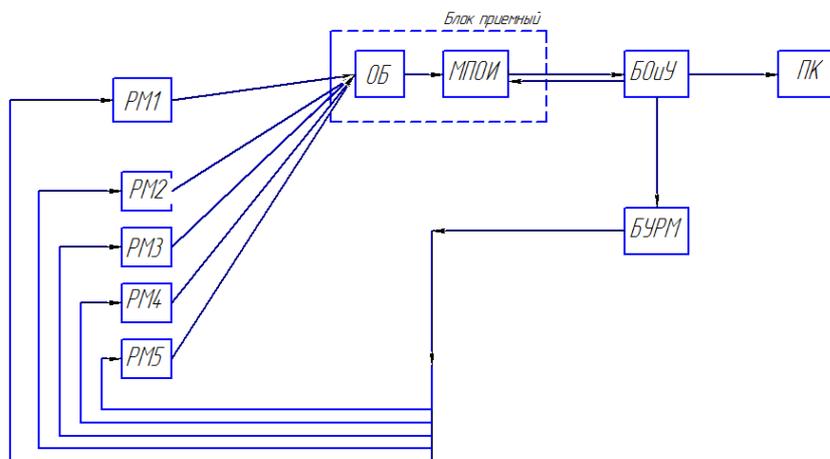


Рис. 1. Структурная схема системы

В структурную схему системы входит:

- реперные метки (РМ);
- приемный блок (ПБ), который включает в себя объектив (ОБ) и многоэлементный приемник оптического излучения (МПОИ);
- блок обработки и управления (БОиУ);
- блок управления реперными метками (БУРМ);

Активна рабочая часть реперной метки представляют собой точечный источник оптического излучения (ИОИ). Четыре РМ (РМ1–РМ4) устанавливаются непосредственно на точках контроля деформаций (т.е. в тех местах конструкции, в которых значительная деформация наиболее точно описывает состояние сооружения). И одна РМ (РМ<sub>баз</sub>) используется как опорная (базовая), устанавливается вне зоны возможных деформаций, но в поле зрения системы – служит для компенсации влияния градиента температуры.

Объектив, входящий в состав ПБ – формирует распределение освещенности от реперных меток на МПОИ.

МПОИ определяет положение изображения распределения освещенности сформированного объективом.

БОиУ управляет ходом работы всей системы: считывает и обрабатывает изображения с МПОИ, по которым определяет положение реперных меток, также управляет работой БУРМ и имеет интерфейс связи с внешними устройствами.

БУРМ по каналу связи управляет работой удаленных реперных меток (источником оптического излучения).

Для того чтобы иметь возможность выбрать в систему конкретные элементы, необходимо провести геометрические и энергетические расчеты.

**Выбор многоэлементного приемника оптического излучения.** В качестве приемников оптического излучения в современных телевизионных измерительных системах широкое применение получили два основных типа матричным фотоприемником (МФП) [2]: ПЗС и КМОП. Развитие ПЗС-технологий и измерительных систем, основанных на ПЗС, началось в 1980 году. В современных ТИС все шире используются КМОП-приемники.

В работе было проведено сравнение КМОП и ПЗС-приемников, оптического излучения. Основными преимуществами ПЗС-приемников стоит считать высокий fill factor, низкий темновой шум и высокое отношение сигнал/шум. В то время как КМОП-приемники обладают высокой разрешающей способностью с цифровым выходным сигналом и низким

энергопотреблением.

Стоит сделать вывод, что для решения задач пространственного контроля, решаемых оптико-электронной системой контроля соосности, актуальным стоит считать использование КМОП-матрицы фирмы OmniVision – OV5620.

**Выбор источника оптического излучения.** Элементы выбранного МПОИ имеют относительно незначительно отличающуюся спектральную характеристику чувствительности в области длин волн инфракрасного излучения. В связи с этим требуется ИОИ работающей в этом диапазоне. Таковым источником является полупроводниковый инфракрасный излучающий диод (ПИД) SFH 485 P, излучающий на длине волны 880 нм.

Таблица. Технические характеристики и эксплуатационные условия работы SFH 485 P

Рабочий температурный диапазон	-40°C–+100°C
Напряжение пробоя	5 В
Потребляемый ток	100 мА
Мощность потока излучения	200 мВт
Угловое поле $2\omega$	80°
Размер светящейся площадки, $Q$	5 мм <sup>2</sup>
Основная длина волны излучения	880 нм
Спектральный диапазон излучения при 50% от $I_{\max} = 100$ мА, $\Delta\lambda$	80 нм

**Расчет параметров объектива.** Чтобы выбрать готовый объектив по каталогам, необходимо рассчитать требуемые для него характеристики. Для этого необходимо произвести расчет заднего фокусного расстояния и габаритно-энергетический расчет.

Исходными данными для расчета заднего фокусного расстояния объектива являются условия задания:

- диапазон расстояний, на которых происходит измерения  $\alpha$ : 10–50 м;
- диапазон измеряемых деформаций в вертикальной плоскости  $y$ : при длине пролета  $l$ : 30–36 м –  $y = l/250$ ; 36–100 м –  $y = l/300$ ;
- требуемая погрешность измерения перемещения РМ:  $\Delta_{\min} = 0,5$  мм.

Также необходимо учитывать параметры выбранных элементов ИОИ и МПОИ оптико-электронной системы:

- размер одного пикселя:  $p = 2,2 \cdot 10^{-3}$  мм;
- размеры приемной части МПОИ 5,808×4,294 мм:  $y' = 5,808$  мм;
- линейный размер ИОИ (считая форму излучающей площадки круглой)  $d_{\text{ИОИ}} = 1,26$  мм.

Из геометрических соотношений для расчета заднего фокусного расстояния была получена следующая формула:

$$f' \geq \frac{-a0,1p}{\Delta_{\min}}, \quad (1)$$

из которой получаем  $f' = 200$  мм.

Для выбора объектива необходимо знать величину относительного отверстия. Чтобы определить относительное отверстие объектива, требуется провести габаритно-энергетический расчет [4], из которого для расчета диаметра относительного отверстия была получена формула:

$$D' = \sqrt{\frac{4m \cdot E_{\text{нас}} \cdot \pi \cdot \sin^2 \theta \cdot Q_{\text{ист}} \cdot f'^2}{P_e \cdot \tau}} \quad (2)$$

откуда  $D' = 4$  мм.

На основании проведенных расчетов был выбран объектив Триплет со следующими

характеристиками:  $f'=200$  мм,  $2\omega = 12^\circ$ ,  $D/f'=1:4$ .

На основании габаритно-энергетического расчета, выбора источника и приемника оптического излучения сформирована оптическая схема системы, представленная на рис. 2.

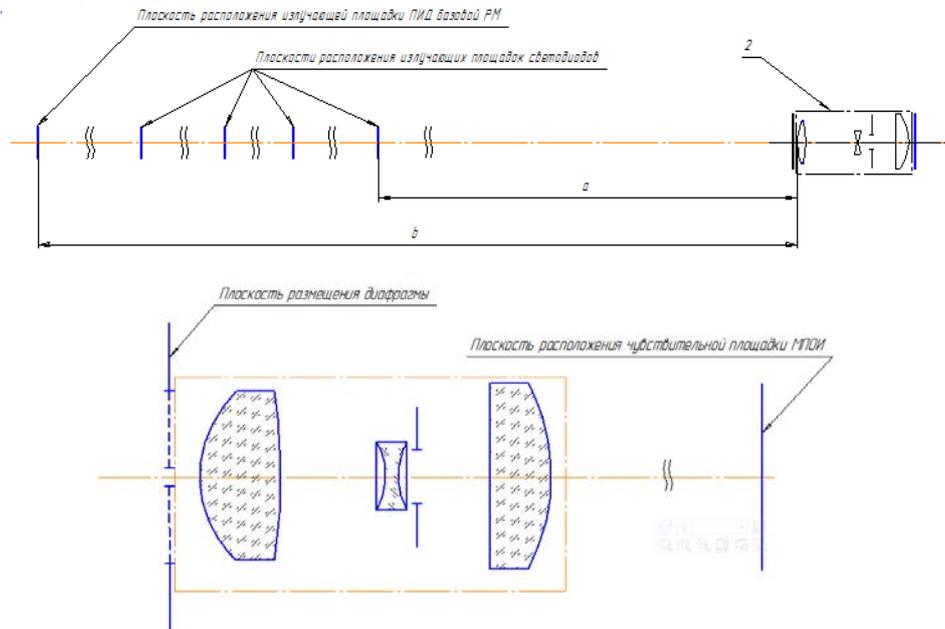


Рис. 2. Оптическая схема

**Заключение.** По результатам проведенного в работе анализа существующих систем контроля смещений, был сделан вывод о том, что целесообразно измерять смещения критических точек контролируемых конструкций с единого матричного поля приемника оптического излучения с помощью реперных меток, установленных в этих точках.

Была разработана обобщенная структурная схема ОЭС для контроля деформаций элементов конструкции крупногабаритных сооружений на основе МФП, РМ в виде светодиодов и базовой РМ для исключения влияния рефракции.

Были определены зависимости между параметрами элементов системы. По результатам габаритно-энергетического расчета были выбраны источник оптического излучения (ПИД SFH 485 P) и приемник оптического излучения (КМОП OV5620), оптическая система и описана оптическая схема.

В системе существуют различные систематические и случайные погрешности, но наиболее сильное влияние оказывают на работу системы внутренние шумы МПОИ и градиент температуры воздушного тракта. Нужно сделать вывод о том, что необходимо проводить дальнейшие теоретические и экспериментальные исследования влияния различных факторов на погрешности системы.

### Литература

1. Илатовская О.С. Разработка оптико-электронной системы многоточечного контроля строительных конструкций: бакалаврская работа. – СПб: НИУ ИТМО, 2012. – 58 с.
2. Андреев А.Л., Ярышев С.Н. Методы моделирования ОЭС с многоэлементными анализаторами изображения. Методические указания к лабораторным работам. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 52 с.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://catalog.osramos.com/catalogue/catalogue.do?favOid=000000020003131800050023&catGroupOid=000000020003131800050023&act=showParameterList>, своб.
4. Ишанин Г.Г., Панков Э.Д., Челибанов В.П. Приемники излучения. – СПб: Папирус, 2003. – 528 с.



**Каблука Надежда Леонидовна**

Год рождения: 1977

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра управление и право, группа № 6407

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: nf77@list.ru

**УДК 005**

## **СТРЕСС-МОНИТОРИНГ – КАК МЕТОД ДИАГНОСТИКИ СТРЕССОВ НА ПРИМЕРЕ ООО «АКСЕЛЬ ГРУПП»**

**Н.Л. Каблука**

**Научный руководитель – к.ю.н., доцент М.Ф. Воронина**

Стресс уже давно стал нашим постоянным спутником. Мы сталкиваемся с ним везде, в том числе и на работе. Сотрудник, находясь в стрессе, может не учитывать важные логические аргументы или терять способность концентрироваться на решении задачи, переживая сильное эмоциональное давление. Что, разумеется, отражается на эффективности его деятельности. При своевременной диагностике можно существенно снизить влияние стресса на человека. Для этого необходимо проводить психологический мониторинг сотрудников.

В нашей компании особенно уязвимыми в этом вопросе являются сотрудники клиентской зоны, в силу их загруженности и возникновения большого количества сложных ситуаций из-за постоянного общения с клиентами. С целью определения общего уровня стресса коллектива, стрессовосприимчивости, уровня профессионального и эмоционального выгорания сотрудников нами был проведен стресс-аудит сотрудниц, работающих со страховками и кредитами в клиентской зоне автосалона BMW. Стресс-аудит – это диагностика персонала компании на предмет его устойчивости к стрессу, анализ психологического состояния, как подразделений, так и отдельных сотрудников, выявление факторов, вызывающих стресс, и проявлений эмоционального выгорания у сотрудников, а также рекомендации по профилактике выявленных проблем. С помощью данной работы мы определили:

- общий уровень стресса у сотрудников и их реакции на него;
- уровень личностной стрессоустойчивости сотрудников;
- провели диагностику эмоционального и профессионального выгорания сотрудников.

Было проведено психологическое тестирование 15 сотрудников (С1–С15) в возрасте от 24 до 50 лет со стажем работы на занимаемой должности от 1 мес. до 10 лет.

Показатели накопленного стресса за последнюю рабочую неделю непосредственно перед проведением диагностики, в целом, находятся на низком уровне. Этот показатель говорит о том, что работники справляются с текущими делами и легко адаптируются к новым рабочим нагрузкам после проведенных праздников. В подтверждение следует заметить, что 7 из 15 сотрудников готовы выполнить больший объем работы, чем выполняют сейчас.

Тест на стрессогенные факторы в деятельности руководителей показал, что двое из четырех протестированных сотрудников, занимающих руководящие посты, находятся на грани психологической перегрузки, связанной с осуществлением своих руководящих и организационных обязанностей. Им следует обратить внимание на организацию и планирование своего рабочего дня, возможность оптимизации рабочих нагрузок, а также на

техники психологической саморегуляции. Одним из лучших решений является прохождение соответствующих тренингов и (или) легкой отдышки.

В результате анализа индивидуальной восприимчивости сотрудников к организационному стрессу выявлено:

- 20% протестированных сотрудников обладают высокой восприимчивостью к организационному стрессу и предрасположенностью к поведению типа «А» (по Фридману). У этих людей высокая уязвимость к рабочим стрессам, чаще наблюдается проявление таких стресс-синдромов, как психическое выгорание, хроническая усталость, синдром менеджера. При регулярной перегрузке они быстро снизят эффективность своей работы и, в зависимости от личных качеств, смогут сами стать причиной нарушений в работе своих коллег или даже отдела;
- 40% протестированных сотрудников обладают средней стресс-толерантностью и предрасположенностью к поведению типа «АВ» (промежуточный тип поведения);
- 40% протестированных сотрудников обладают высокой толерантностью к организационному стрессу и предрасположенностью к поведению типа «В» – «иммунному» типу поведения. Эти сотрудники хорошо переносят высокие рабочие нагрузки и справляются с сопутствующим стрессом, они также менее восприимчивы к внешним стрессогенным факторам.

Тест на профессиональное и эмоциональное выгорание показал, что у одного из сотрудников выявлен очень высокий уровень эмоционального выгорания. Характерно снижение эмоционального тонуса, утрата интереса к окружающему, эмоциональный дефицит, эмоциональная отстраненность или эмоциональное перенасыщение. В таком случае рекомендуется краткосрочный отпуск. У 79% сотрудников средний уровень эмоционального выгорания. Присутствуют отдельные симптомы эмоционального истощения. И только 14% сотрудников находятся на низком уровне эмоционального выгорания. У них адекватные происходящему эмоциональные реакции, сохраненные способности сочувствовать и сопереживать, хороший эмоциональный тонус.

У двоих сотрудников выявлен высокий уровень редукции личных достижений. Такие сотрудники часто негативно оценивают себя, принижают значимость собственных заслуг. Они проявляют негативизм относительно служебных обязанностей, у них может возникнуть ощущение того, что выполняемая деятельность бесполезна и не нужна. Они часто снимают с себя ответственность или не решаются брать на себя обязанности по отношению к другим людям. Все это ведет к неоправданному ограничению собственных возможностей и, в конечном счете, к снижению эффективности труда. Причина подобного поведения может заключаться в заниженной самооценке, недостатке профессиональной мотивации, негативным отношением к себе как к личности. У 43% сотрудников средний уровень редукции личных достижений. У 43% сотрудников низкий уровень редукции личных достижений, адекватная самооценка своих профессиональных достижений, наличие значимой мотивации профессиональной деятельности.

Анализ уровня стрессоустойчивости показал, что у двоих сотрудников высокий уровень стрессоустойчивости. Уровень стрессоустойчивости остальных работников можно оценить как средний и выше среднего. В целом, по данному критерию результат тестирования оказался хорошим.

По итогам данной работы мы убедились, что мониторинг и профилактика стресса в организации является действительно актуальным вопросом в менеджменте организации. В связи с этим для сотрудников организации были предложены общеизвестные способы и методы «борьбы со стрессом», как индивидуального, так и организационного применения.

### Литература

1. Анцупов А.Я., Баклановский С.В. Конфликтология в схемах и комментариях. – 2-е изд., перераб. – СПб: Питер, 2009. – 304 с.

2. Поддубная А.А. Пустяки, дело житейское, или учим сотрудников правильно реагировать на стресс // Информ. аналит. журн. «Психология управления». – 2013. – № 8. – С. 20–21.
3. Аграшенков А. Психология на каждый день. Советы, рекомендации, тесты. – М.: Вече, АСТ, 1997. – 473 с.
4. Апчел В.Я., Цыган В.Н. Стресс и стрессоустойчивость человека. – СПб: ВМА, 1999. – 86 с.
5. Гейссельхарт Р., Хофманн-Буркарт К. Прощай стресс. – М.: Омега-Л, 2006. – 118 с.



**Казизов Денис Олегович**

Год рождения: 1982

Факультет инфокоммуникационных технологий, кафедра программных систем, группа № 5957

Направление подготовки: 210700 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи

e-mail: kazizovdenis@gmail.com

**УДК 004.042**

## **РАЗРАБОТКА РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ КРУПНОЙ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ**

**Д.О. Казизов**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент К.В. Мелентьев**

Работа носит теоретическо-прикладной характер. В проекте рассматриваются преимущества внедрения и эксплуатации ITSM-решения в практической деятельности крупных транспортно-логистических компаний.

Одной из самых важных задач транспортно-логистического предприятия является повышение эффективности работы всех его структурных подразделений, увеличение прибыльности, оптимизация логистических издержек. Достижение данных задач может быть обеспечено выполнением ряда мероприятий, самым главным из которых является внедрение адаптированной под нужды организации распределенной системы принятия решений.

Исследование деятельности крупных транспортно-логистических операторов показывает, что в рамках ИСУ-компаний в разных модулях накапливается и циркулирует слишком большое количество данных, которые необходимо консолидировать в рамках систем поддержки принятия решений для помощи руководству в разработке важных стратегических решений.

Также в качестве «узких мест» в организации информационного обеспечения логистических организаций следует отметить тот факт, что бизнес-заказчики имеют мало реальных инструментов управления качеством и стоимостью погрузочно-разгрузочных работ, в связи с этим:

- стоимость управления технологическим оборудованием высокая, однако, эффективность и отдача от его использования остаются низкими;
- ИТ-архитектура не гибкая, велико расходование ресурсов на интеграцию;
- отсутствуют критерии оценки эффективности логистики предприятия со стороны бизнес-заказчиков [1, 2].

Этого можно избежать применением передового опыта зарубежных интермодальных транспортных операторов – внедрением процессно-сервисной модели и централизацией услуг за счет создания более гибкого инструментария управления логистикой предприятия

со стороны бизнес-заказчиков, снижения стоимости управления организацией, стандартизации и систематизации деятельности структурных подразделений предприятия.

Используемые на данный момент решения можно условно разделить на четыре категории: «Конструктор», «Гигант», «Тикетница», «Платформа». «Тикетница» – это решение с небольшим набором функционала для решения узкой задачи, например, регистрация обращений пользователей с целью просмотра местонахождения груза в текущий момент.

При этом редко в таких решениях уделяется достаточно внимания сервисному подходу к организации ИТ-процессов: каталог сервисов, как правило, не самая яркая часть таких систем. Как следствие – быстро достигаемый «потолок» возможностей по повышению эффективности ИТ-процессов.

«Гиганты» представляют собой сложные мультифункциональные системы, которые трудно внедрить собственными ресурсами компании. «Платформа» – это решение, которое уже разрабатывается на выбранной платформе, «Конструктор» – это система с широкими возможностями по настройке и адаптации под нужды интермодального оператора.

Однако все вышеупомянутые программные решения, как правило, ограничены в возможностях из-за отсутствия средств, позволяющих автоматизировать технологические операции по работе с логистической инфраструктурой и, как следствие, быстро достигаемый «потолок» возможностей по повышению эффективности логистических процессов, поэтому возникает необходимость проектирования полнофункционального гибкого решения – программного решения для принятия управленческих решений в рамках крупной транспортно-логистической компании [3, 4].

Разрабатываемая распределенная система должна давать руководителю возможность оценить существующую технологию перегрузки заданного груза и на основе передового опыта отечественных и, по возможности, зарубежных логистических компаний, задействовать более совершенный и качественный технологический процесс.

При этом программный продукт будет оперативно рассчитывать показатели технологического процесса, себестоимость перегрузки груза и возможный экономический эффект от совершенствования технологии, а также определить оптимальные технические ресурсы, необходимые для освоения заданного грузооборота [5].

Подобные разработки требуют единого решения с широкими возможностями по внесению изменений в настройки процедур ИТ-подразделения, и дополнительно к этому множество готовых настроек для наиболее быстрого старта ITSM-решения в транспортно-логистической компании. Преимущества использования предлагаемого решения:

- проведение анализа существующей технологии и выбор показателей работы технологической линии для базовой технологии перегрузки заданного груза;
- создание гибкого инструментария управления материальным потоком, позволяющего за стандартизацию и систематизацию логистической деятельности иметь возможность видеть в любой момент, чем на самом деле занято выбранное подразделение;
- проведение оптимизации ресурсов перегрузочного комплекса за счет гибкого инструментария, расчета интенсивности грузовых работ и выбор оптимального числа технологических линий;
- относительно невысокая стоимость владения и широкие возможности по постановке логистических процессов и автоматизации рутинных логистических операций, позволяет добиться не 5–10% роста эффективности, а 30–50% сокращения непроизводительных затрат на уровне организации;
- контроль логистических затрат за счет рационального планирования и организации процессов как в технической части (обработка заявок пользователей), так и в части учета логистической инфраструктуры;
- возможность постоянного совершенствования логистических процессов под текущие и

перспективные задачи в деятельности интермодального транспортно-логистического оператора.

### Литература

1. Бауэркс Д.Дж. Логистика. Интегрированная цепь поставок. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2012. – 864 с.
2. Бережной В.И., Бережная Е.В. Методы и модели управления материальными потоками микрологистической системы. – М.: Интеллект сервис, 2013. – 156 с.
3. Воропаев С.В. Проектирование программного обеспечения интермодальных операторов. – М.: АСТ, 2012. – 688 с.
4. Долгов А.Г., Теренина И.В. Управление транспортными перевозками. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2010. – 320 с.
5. Таха С.А. Автоматизированные информационные технологии в логистике. – М.: Финансы и статистика, 2012. – 620 с.



### Калимуллин Марсель Фаритович

Год рождения: 1991

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна,  
группа № 6404

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы  
и технологии

УДК 624

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОКРАЩЕНИЯ ИЗДЕРЖЕК НА ПРОИЗВОДСТВО МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ МЕТОДАМИ ИНЖЕНЕРНОГО АНАЛИЗА

М.Ф. Калимуллин

Научный руководитель – д.т.н., профессор В.И. Погорелов

В современном мире при нашем уровне развития науки и техники делается большая ставка на снижение трудозатрат и удешевление производства. Кроме того, наука стремится сделать так, чтобы при минимальном использовании людских ресурсов и минимальных затратах времени достигать наибольшего эффекта в различных областях производственной деятельности. Благодаря этому все большее применение находят металлические конструкции самой различной степени сложности и разной степени компоновки.

Металлоконструкция – общее название для изделий из металлов и сплавов. Полное название – металлические конструкции (МК). Металлические конструкции – это совокупность отдельных, простых элементов различной формы и исполнения, которые собираются вместе и выполняют несущую функцию для конструкции, изделия или сооружения [1].

Типичными примерами МК являются:

- ограждающие элементы (ограждение, заборы);
- мосты, опоры чего-либо (пролеты, стрелы, балки перекрытий);
- башенные и мостовые краны;
- опоры линий передачи и др.

Большая распространенность МК объясняется рядом достоинств:

- легкость;
- пространственная прочность, жесткость;
- быстрота монтажа;
- коррозионная стойкость (для изделий из алюминиевых сплавов и оцинкованных конструкций);
- высокие декоративные свойства и др.

Сейчас сложно найти хотя бы одно направление производства, где были бы не задействованы МК. Ведь МК обеспечивают достаточно низкую трудоемкость в процессе изготовления и достаточно короткие сроки при монтаже.

Несмотря на все преимущества МК при проектировании, изготовлении и ввод в эксплуатацию изделий, в состав которых входят МК могут возникнуть определенные проблемы.

Первая из проблем возникает на этапе проектирования. Проектирование начинается с изучения назначения конструкции и технологии процесса, который она обслуживает. Далее, при переходе к непосредственному проектированию, составляются и сравниваются различные варианты схем конструкции, соответствующие эксплуатационному назначению. После этого выбирается конструктивная схема, удовлетворяющая всем требованиям, предъявляемым к МК [2]. Выбор оптимальной схемы конструкции и является основной сложностью.

При выборе оптимальной конструктивной формы необходимо учитывать особенности транспортировки, это значит, что в идеале конструкция должна состоять из частей, каждая из которых не превышает по своим габаритам  $4 \times 2 \times 2,5$  м, иначе стоимость доставки конструкции резко возрастет, а это скажется на конечной стоимости изделия.

Кроме того, при выборе конструктивной формы необходимо учитывать порядок монтажа и стремиться максимально его облегчить. Чем проще схема монтажа конструкции, тем соответственно ниже риск совершения ошибок при сборке и менее трудозатратен будет монтаж, а это положительно скажется на стоимости конечного изделия.

Любое изделие периодически приходится обслуживать. Если на этапе проектирования не продумать ремонтпригодную и легко обслуживаемую конструкцию, то возникнут проблемы в случае гарантийной поломки.

Если говорить о производстве небольших или средних масштабов, то на этапе проектирования придется учитывать максимальные габаритные размеры, которые позволяет выпустить производство. В то же время, изделие, собранное из большого количества отдельных частей, гораздо сложнее в сборке и монтаже. Исходя из этого, при проектировании необходимо найти компромисс между возможностью изготовления и сложностью сборки и монтажа.

И, конечно же, при проектировании необходимо подбирать наиболее оптимальную конструктивную форму с точки зрения соотношения себестоимости изделия и его прочностных характеристик.

Именно проведение инженерного расчета для определения наиболее подходящей конструктивной схемы позволит решить вышеперечисленные проблемы.

Но такие традиционные циклы, как «проектирование-расчет» требуют значительных затрат времени и средств для изменения модели, изменения чертежей, оформления документации о технических изменениях, и согласования соответствующих изменений. Кроме того, проекты могут быть далеко не оптимальны из-за стремления сэкономить время при подготовке изделия к производству. Во многих случаях детали могут быть переразмнены, что приводит к излишнему весу, дополнительному расходу материалов, большей стоимости изделия. Что же касается всех остальных деталей, то они, как правило, вообще не подвергаются прочностным расчетам. К оценке прочностных характеристик таких деталей возвращаются только после того, как на натурных испытаниях или в эксплуатации

происходит их разрушение. Один из наиболее эффективных способов сокращения времени и затрат при разработке нового изделия – это перемещение CAE-систем (систем инженерного расчета) на ранние стадии проекта, где намного проще и экономически наиболее целесообразно проводить изменения.

Существует большое множество различных CAE-систем, которые отличаются по своему функционалу и методу проведения расчетов (метод конечных элементов, метод конечных разностей, метод конечных объемов), но все они позволяют оценить, как поведет себя компьютерная модель изделия в реальных условиях эксплуатации, и помогают убедиться в работоспособности изделия, без привлечения больших затрат времени и средств.

Призванным лидером на рынке систем для проведения инженерного анализа является программный комплекс ANSYS. ANSYS – это универсальная программная система конечно-элементного анализа, существующая и развивающаяся на протяжении последних 30 лет, является довольно популярной у специалистов в сфере автоматизированных инженерных расчетов.

Предлагаемые фирмой ANSYS Inc. средства численного моделирования и анализа совместимы с некоторыми другими пакетами, работают на различных операционных системах. Программная система ANSYS сопрягается с известными CAD-системами Unigraphics, CATIA, Pro/ENGINEER, SolidEdge, SolidWorks, Autodesk Inventor и некоторыми другими [3].

В свою очередь Компания Autodesk является одним из крупнейших в мире разработчиков программного обеспечения и входит в пятерку лидеров по объемам продаж программных средств [4].

Графическая система Inventor от компании Autodesk поражает быстротой и удобством. Autodesk Inventor с успехом решает задачи твердотельного проектирования деталей, сборок, выпуска конструкторской документации, причем с ее помощью эти задачи решаются гораздо быстрее и удобнее.

После создания 3D-модели в Autodesk Inventor проектировщик имеет возможность передать мгновенные значения сил реакции в модуль расчета на прочность или в программу ANSYS Workbench для вычисления предельных напряжений и деформаций. Это дает возможность подобрать оптимальные размеры детали и, следовательно, снизить вес и стоимость материалов.

### **Литература**

1. Муханов К.К. Металлические конструкции. Учебник для вузов. – Изд. 3-е, испр. и доп. – М.: Стройиздат, 1978. – 572 с.
2. Стрелецкий Н.С. Курс металлических конструкций. – М.: Стройиздат Наркомстроя, 1940. – 776 с.
3. Басов К.А. ANSYS и LMS Virtual Lab. Геометрическое моделирование. – М.: ДМК Пресс, 2006. – 240 с.
4. Мировой рынок CAD/CAM/CAE-систем. – 2002 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.ci.ru/inform02\\_02/p\\_22-23.htm](http://www.ci.ru/inform02_02/p_22-23.htm), своб.

**Калькина Екатерина Андреевна**

Год рождения: 1991

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем,  
группа № 6314Направление подготовки: 200400 – Опотехника

e-mail: omich.kat@mail.ru

УДК 681.78

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КООРДИНАТ ТОЧКИ ПОВЕРХНОСТИ АДАПТИВНОГО  
ЗЕРКАЛА РАДИОТЕЛЕСКОПА НА КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ**

Е.А. Калькина

Научный руководитель – д.т.н., профессор И.А. Коняхин

В работе рассматривается компьютерная модель оптико-электронного прибора, предназначенного для контроля линейных деформаций поверхности основного зеркала радиотелескопа, работающего по методу «прямой угловой засечки». Для контроля линейных деформаций при мониторинге промышленных сооружений (турбин, плотин, бон, базовых плит, стен) эффективно используются полуактивные оптико-электронные измерительные приборы, в состав которых входят автоколлимационные и авторефлекторные схемы.

Обзор автоколлимационных и авторефлекторных схем функционирования показал, что автоколлимационные системы имеют чувствительность больше, чем авторефлекторные. Тем не менее, авторефлекторная система является более эффективной для использования инфракрасных диодов в качестве источников излучения и ПЗС, как фотоприемников. Кроме того, авторефлекторные системы имеют рабочую дистанцию больше, чем у автоколлимационных систем.

Система, работающая по методу «прямой угловой засечки», состоит из двух идентичных измерительных авторефлекторных каналов, базовые оси которых параллельны и расположены на расстоянии  $B$  друг от друга. В нашем варианте оба измерительных канала расположены на опорном кольце вблизи вершины параболического главного зеркала. Линия, соединяющая измерительные каналы, расположена в плоскости опорного кольца и перпендикулярна оси параболического зеркала. Для создания модели используется технология MathCAD. Выбирается восемь контрольных точек, задается система координат для радиотелескопа. База между видеосистемами равна диаметру опорного кольца.

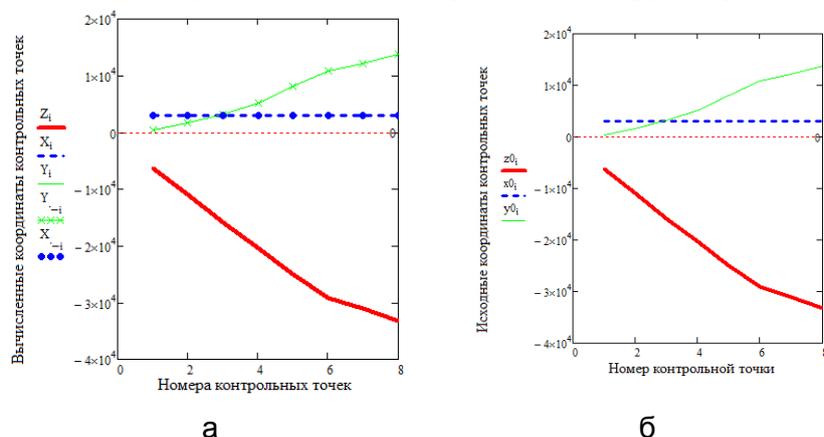


Рисунок. Графики вычисленных (а) и исходных координат (б) контрольных точек

На графиках (рисунок) мы видим результаты моделирования, так как заданные координаты контрольных точек совпадают с координатами, вычисленными системой, то данная модель является достоверной.

В технологии MathCAD были рассмотрены погрешности измерения координат контрольных точек вследствие шумов на фотоприемной матрице, отклонения фокусного расстояния и базы между видеосистемами от номинальных значений. Для этого в модель функционирования в величины координат изображений контрольной точки вносили изменения, имитирующие погрешность измерения координат вследствие шумов фотоприемной матрицы, изменения базы и фокусного расстояния.

При расположении приборов на опорном кольце с  $B=6000$  мм видно, что ошибка при установке базы наибольшим образом влияет на измерение координаты  $Z$  и  $Y$ . И с увеличением ошибки базы, растет погрешность, связанная с ней.

Ошибка фокусного расстояния системы оказывает наибольшее влияние на измерение координаты  $Z$ . Чем больше ошибка фокусного расстояния, тем больше погрешность измерения  $Z$ , и чем дальше от прибора находится точка, тем сильнее влияние ошибки.

При исследовании влияния шумов на результаты измерений координат контрольных точек было выявлено, что наибольшая ошибка появляется при измерении координаты  $Z$ . Чем сильнее шумы, тем больше их влияние на каждую из координат.

Сравнения влияние различных факторов на погрешность измерения координат контрольных точек можно сделать вывод о том, что наибольшее влияние на систему оказывает отклонение базы от номинального значения.

### Литература

1. Коняхин И.А. Исследование оптико-электронной системы измерения деформаций элементов в конструкции радиотелескопа миллиметрового диапазона // Теле Фото Техника. – 2008 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://telephototech.ru/index.php>, своб.
2. Коняхин И.А. Исследование оптико-электронных систем измерения деформаций компонентов зеркальной системы полноповоротного радиотелескопа РТ 70 (Суффа) миллиметрового диапазона // Теле Фото Техника. – 2008 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://telephototech.ru/index.php>, своб.
3. Аникст Д.А., Костантинович К.М., Меськин И.В., Панков Э.Д. Высокоточные угловые измерения / Под ред. Ю.Г. Якушенкова. – М.: Машиностроение, 1987. – 480 с.
4. Koniakhine I.A., Timofeev A.N., Novikov M.A. The optic-electronics autoreflexion system for monitoring of industrial objects deformations // 2st International Symposium on Instrumentation Science and Technology. – 2002.

**Карпушина Анна Олеговна**

Год рождения: 1994

Факультет точной механики и технологий, кафедра инженерной и компьютерной графики, группа № 3643

Направление подготовки: 051000 – Профессиональное обучение

e-mail: an.karpushina@mail.ru

УДК 7.05

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОИЗВЕДЕНИЙ КЛАССИЧЕСКОГО ИСКУССТВА  
В СОВРЕМЕННОЙ РЕКЛАМЕ****А.О. Карпушина****Научный руководитель – ст. преподаватель А.М. Спиридонова**

Реклама является очень значимым аспектом для продвижения компаний, повышения конкурентоспособности, увеличения спроса на товары и услуги в современном обществе потребления. Если раньше (пару десятков лет назад) достаточным являлось лишь прочтение голосом диктора информации и (или) просто объявления-картинки, то в наши дни подобный способ едва ли подойдет для привлечения внимания потенциальных потребителей. Люди живут в постоянном информационном потоке, и надписью на экране телевизора, компьютера их уже не завлечешь, в лучшем случае они просто заметят этот информационный блок, не вдаваясь в подробности и не читая его, просто продолжат свои дела.

Современная реклама должна учитывать и психологическое влияние на человека. Примером может послужить скрытая реклама в фильмах – главный герой, работающий за компьютером, встает из-за своего рабочего места, и зрителю открывается логотип монитора фирмы «Х». Если человек расположен к герою фильма (либо относится к нему просто небезразлично), то, скорее всего, данную марку он станет ассоциировать с этим персонажем. Для того чтобы добиться подобного эффекта в рекламные ролики также приглашают актеров, спортсменов, политических деятелей. Ведь спортивная форма, которую рекламирует ваш кумир, теперь в ваших глазах заведомо лучше, нежели какая-либо другая.

Рекламные агентства стали использовать произведения различных видов мирового искусства при создании рекламы для своих клиентов. Давайте попробуем разобраться, для чего это делается. Одной из причин является желание убедить потребителей в том, что товар (или услуга) надежен. Тот фактор, что произведения классического искусства «проверены временем», при намеке на возведение рекламируемого продукта с ними в один ряд, играет ключевую роль. Десятки, сотни и даже тысячи лет творение зарабатывало и доказывало свое право именоваться великим произведением искусства. В головах людей при виде объектов древней архитектуры, картин художников Средневековья, предметов быта появляется образ, который складывается из ассоциаций, личного опыта и знаний человека. Конечно, у каждого из нас свои образы, но есть несколько общих характеристик. Так, при взгляде на египетские пирамиды сразу же возникает мысль о сроке их существования, а также о надежности, ведь их внешний облик очень мало поменялся с момента их возведения. Если вы, например, представляете архитектурно-строительную компанию, то сравнение ваших построек с подобными объектами или использование такого образа в рекламе вызовет у потребителя ощущение устойчивости и надежности. Другой причиной использования произведений классического искусства является желание вызвать у потребителя именно ассоциации, основанные на личном опыте. Ситуация может быть такая: по телевизору идет рекламный ролик, представляющий фирму электронных измерительных приборов. В качестве образа используется Пизанская башня. В ролике отражена работа этих приборов и показано, какой

результат мог быть, если бы в то время архитектор их использовал (башня стоит абсолютно прямо, без малейшего наклона). С одной стороны, используется объект архитектуры, проверенный временем, с другой стороны, предлагается сделать еще лучше, чем он был построен, а с третьей стороны – может быть вызвано воспоминание у зрителя об этом месте в случае его посещения. Еще одна немаловажная причина использования великих произведений искусства в рекламе – поиск путей сэкономить на этой самой рекламе. По неофициальным данным, успешные бренды тратят на нее около половины прибыли. Например, если использовать какое-либо классическое музыкальное произведение для сопровождения рекламного ролика, то можно сэкономить и время, необходимое для создания новой композиции, и деньги, которые были бы выплачены за результат труда композитора. При этом качество рекламы несколько не страдает, а наоборот выигрывает за счет использования классического произведения.

Часто используемым в рекламе произведением классического искусства является «Портрет госпожи Лизы дель Джокондо», или «Мона Лиза». Диапазон товаров, рекламируемых с ее «участием», весьма велик – от рекламы рок-радио до овощерезки. Леонардовская «Джоконда» уже живет своей жизнью: находит свою вторую половинку на сайте знакомств, красит волосы в фиолетовый, пользуется шампунем, придающим волосам объем, пользуется гигиенической помадой.... И не всегда уже она выглядит ровно так, какой ее изобразил да Винчи, теперь она представляется нам разобранной на цветочные пантоны, выложенной из овощей, представленной реальным человеком, лишь отдаленно ее напоминающим.

На рис. 1 изображена реклама бельгийской фирмы Schleiper. Как можно заметить, образ Лизы не изменен, все оставлено, как и на картине Леонардо вплоть до заднего плана. Лишь в правой части рекламного плаката появился чек, на котором перечислено все необходимое художнику, чтобы создать этот шедевр. Schleiper – это крупный продавец художественных товаров.



Рис. 1. Реклама бельгийской фирмы Schleiper

А вот производитель автомобилей и техники Audi, например, считает, что «шедевра должно быть больше». Рекламируя модель Audi Q7, довольно большой внедорожник, концерн решает изобразить Джоконду в полный рост. Придерживаясь стилистики имеющегося изображения, дизайнеры рекламного агентства дорисовывают «недостающую» часть картины. Теперь мы видим на рис. 2 платье Лизы полностью, а также накидку и землю.

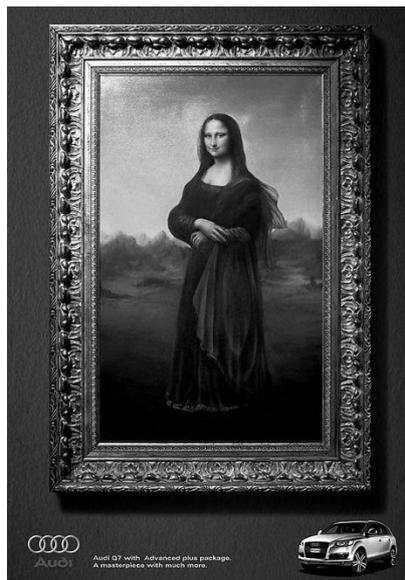


Рис. 2. Изображение платья Лизы полностью, а также накидки и земли

После описания и анализа основных причин использования произведений классического искусства в современной рекламе, становится ясно, что данный ход весьма полезен для тех, кому необходима реклама; он является своего рода хитростью, помогающей сэкономить материальные средства, убедить потребителя в проверенности и надежности товара и сделать эмоциональную привязку к рекламируемому объекту. На данный момент подобный способ еще является новым. Мир вокруг меняется и, вполне возможно, что скоро будут придуманы другие методы привлечения покупателей.

### Литература

1. Галерея/ Новости искусства /Трибуна /Использование в рекламе произведений искусства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gallerix.ru/tribune/ispolzovanie-v-reklame-proizvedeniy-iskusstva/>, своб.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.coloribus.com/%D0%B0%D1%80%D1%85%D0%B8%D0%B2-%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D1%8B>, своб.
3. Стил Д. Правда, ложь и реклама (Truth, Lies and Advertising. The Art of Account Planning, Jon Steel). – М.: Секрет фирмы, 2006. – 448 с.



**Карташов Дмитрий Владимирович**

Год рождения: 1992

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра прикладной и компьютерной оптики, группа № 5303

Направление подготовки: 200400 – Опотехника

e-mail: gmshopet@mail.ru

УДК 621.383.7

**ПРОЕКТОРЫ ЗРИТЕЛЬНЫХ ЗНАКОВ И ИХ ВОЗМОЖНОСТИ**

**Д.В. Карташов**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент Д.Н. Черкасова**

Работа выполнена в рамках темы НИР № 610480 «Исследования в области создания систем спектральной оптической когерентной микроскопии и оценка возможностей их применения».

Данное исследование выполнено в рамках разработки описания лабораторных работ по курсам «Эргономика зрительной деятельности» и «Оптические офтальмологические приборы». Для выявления достоинств и недостатков был использован сравнительный подход и метод экспертной оценки.

Проектор зрительных знаков – это стандартизованный прибор, который предназначен для исследования функций бинокулярного и монокулярного зрения с последующим назначением средств оптической коррекции зрения.

С помощью проекторов реализуются такие стандартизованные методики исследования, как: визометрия, субъективная рефрактометрия, метод анаглифов [1–3]. В связи с этим проекторы зрительных знаков выпускает множество известных фирм, такие как: «Carl Zeiss» (Германия), «Huvitz» (Южная Корея), «Фирма ОЛИС» (Россия), «Essilor», (Франция), «Mentor» (США), «Topcon», (Япония) и многие другие.

Проектор зрительных знаков – это стандартизованный прибор, требования к нему установлено стандартом ISO [4]. Ниже приведены основные минимальные медико-технические требования:

1. диаметр поля зрения на расстоянии 500 мм от проектора  $\geq 100$  мм;
2. диаметр наибольшего пятна засветки  $\leq 45$  мм;
3. яркость однородного фона 80–320 кд/м<sup>2</sup> для зрительных знаков абсолютного контраста;
4. цветовая температура нити накала – от 2500 К до 7000 К.

Принципиальная оптическая схема проектора зрительных знаков не регламентируется стандартом ISO, она общеизвестна и широко применяется. Осветительная система строится по Келлеру. Другими особенностями композиции оптической системы этих приборов является рабочее расстояние и форма зрительного знака. Эти особенности связаны с соблюдением стандартов ISO [5].

В приборах наличествуют некоторые наборы зрительных знаков, в которые обязательно входят кольца Ландольта, крючки Снеллена, буквы (цифры) и детские картинки (стандарт ISO 8596:2009), называемые опто типами (рисунок, а).

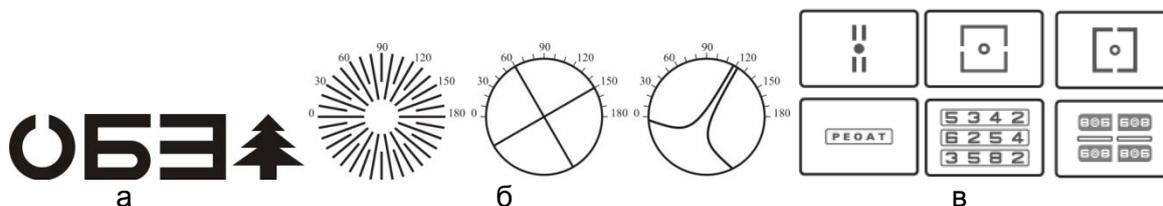


Рисунок. Зрительные знаки: опто типы (а); астигматические фигуры (б); зрительные знаки для исследования характера бинокулярного зрения (в)

Не запрещается использовать другие зрительные знаки, при условии, что они допущены к применению Министерством здравоохранения страны. Это дает возможность производителям приборов внедрять различные наборы зрительных знаков, позволяющие, например, уточнять метрологические параметры правильного астигматизма (рисунок, б), исследовать характер бинокулярного зрения методом поляроидов (рисунок, в). Фирмы-производители гарантируют стандартизованные условия исследования: минимально необходимый набор опто типов, источники излучения, приближенные по яркости к источнику с длиной волны  $\lambda = [300, 830]$  нм.

Анализ современного рынка проекторов зрительных знаков показал, что производители считают достоинством следующие технические характеристики приборов: высокая разрешающая способность, быстрая и бесшумная смена слайдов, наборы большого количества слайдов для более точного осуществления оптометрии, высокая степень эргономичности.

Более детально изучены два типичных представителя проекторов зрительных знаков: ПЗ-МД и Huvitz ССР-3100, в таблице приведены некоторые технические характеристики этих приборов, а также проведена экспертная оценка яркости рабочего поля в сравнении с эталоном (аппарат Рота), давшая положительные результаты.

Таблица. Технические характеристики проекторов ПЗ-МД и Huvitz

Параметры	ISO	ПЗ-МД	Huvitz ССР-3100
Рабочее расстояние, м	2,9–6,1	3–6	2,5–8
Увеличение прибора (для расстояния проекции 5 м)	–	33 <sup>×</sup>	31 <sup>×</sup>
Диаметр проекции (для расстояния проекции 5 м)	–	Не менее 375 мм	Настраивается по шаблону в документации
Яркость фона, кд/м <sup>2</sup>	80–320	Не менее 200	Не указано
Контраст испытательных знаков с фоном	Не менее 70%	не менее 70%	Не указано
Число одновременно предъявляемых опто типов	Не менее 5	Не менее 5	Не менее 5

Анализ технической документации позволил заключить, что только изготовители прибора ПЗ-МД гарантируют его соответствие требованиям стандартов ISO. Комплектация ПЗ-МД построена таким образом, что все этапы использования прибора могут быть реализованы, не прибегая к дополнительным поставкам. Комплексное исследование правильного астигматизма за проектором Huvitz ССР-3100 требует предварительно применять офтальмологический рефрактометр. Техническая документация оказалось более полной у проектора ПЗ-МД, что значительно упрощает освоение методов оптометрии специалистами. По таким эргономическим показателям, как способ управления, автоматическое регулирование времени горения лампы, композиция составной системы, прибор Huvitz ССР-3100 превосходит прибор ПЗ-МД. Несмотря на наличие зрительных знаков, комплект поставки прибора Huvitz ССР-3100 не позволяет применить методы поляроидов и анаглифов из-за отсутствия соответствующих фильтров. Требуется подобрать соответствующие методики фотометрии по оценке цветности и яркости фона засветки проекторов, так как экспертной оценки недостаточно.

### Литература

1. Волков В.В., Горбань А.И., Джалиашвили О.А. Клиническая визо- и рефрактометрия. – Л.: Медицина, Ленинградское отделение, 1978. – 263 с.
2. Розенблюм Ю.З. Оптометрия. – СПб: Гиппократ, 1996. – 263 с.

3. Практическая рефрактометрия. – Материалы университета Varilux // Вестн. оптометрии. – 2008. – № 1. – С. 68–73; 2008. – № 2. – С. 61–64; 2008. – № 4. – С. 50–57; 2008. – № 5. – С. 61–64; 2008. – № 7. – С. 59–63.
4. ISO 10938:1998 Ophthalmic instruments – Chart projectors.
5. ISO 8596:2009 Ophthalmic optics – visual acuity testing – Standart optotype and it's presentation.



**Киселева Мария Сергеевна**

Год рождения: 1993

Инженерно-физический факультет, кафедра твердотельной  
оптоэлектроники, группа № 4244

Направление подготовки: 140400 – Техническая физика

e-mail: hotaru\_m@mail.ru

**УДК 628.9**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ МАГАЗИНА РОЗНИЧНОЙ  
ТОРГОВЛИ (ОДЕЖДА И АКСЕССУАРЫ)**

**М.С. Киселева**

**Научный руководитель – ассистент А.Л. Итин**

Грамотно спроектированное освещение – это ключевой фактор успеха магазина розничной торговли. Освещение привлекает внимание покупателей и создает атмосферу, которая мотивирует делать покупки.

Современные световые решения для торговых залов создают превосходную атмосферу. Они позволяют покупателям ощутить комфорт, поддерживают дизайнерские концепции оформления помещений, визуально увеличивают объем пространства и заставляют покупателей запоминать те места в магазине, которые привлекли особое внимание.

Целью работы было разработать проект освещения магазина розничной торговли (одежды и аксессуаров), используя нормативные документы и требования по безопасности. Необходимо было предусмотреть такие изъяны, как слепящий эффект в поле зрения посетителя, искажение истинного внешнего вида реализуемого товара источником света с низким индексом цветопередачи, выгорание тканей из-за тепловыделения и ультрафиолетового излучения световых приборов.

Проект освещения магазина одежды был выбран исходя из актуальности в современном мире светового оформления мест розничной торговли. План и архитектура помещения были разработаны самостоятельно, благодаря чему возможно было реализовать разные приемы проектирования освещения.

Итоги работы:

- был реализован обзор литературы;
- проанализированы основные принципы проектирования освещения магазина одежды;
- проведен сравнительный анализ реализованных объектов;
- выбраны источники света и определено их качество.

**Литература**

1. Zumtobel Международная компания комплексных решений освещения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.zumtobel.com/ru-ru/presentation\\_and\\_retail.html](http://www.zumtobel.com/ru-ru/presentation_and_retail.html), своб.

2. Osram Международная компания комплексных решений освещения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.osram.ru/osram\\_ru/applications/case-studies/2012/mexx-stores](http://www.osram.ru/osram_ru/applications/case-studies/2012/mexx-stores), своб.
3. Philips Международная компания комплексных решений освещения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lighting.philips.ru/lightcommunity/trends/led/anatomy/sorting.wpd>, своб.



**Клещенок Максим Андреевич**

Год рождения: 1991

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа  
№ 6312 Направление подготовки: 200400 – Оптехника  
e-mail: shadowklesh@gmail.com

УДК 681.78

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ИЗЛУЧАЮЩЕГО ДИОДА

М.А. Клещенок

Научный руководитель – к.т.н., ст.н.с. А.Н. Тимофеев

Характер проявления и причины возникновения погрешностей в оптико-электронных системах весьма разнообразны, поэтому в установившейся в настоящее время терминологии существуют различные принципы классификации погрешностей [1].

В настоящей работе мы рассмотрим одну из составляющих, а именно погрешность определения координат полупроводникового излучающего диода (ПВД).

В первом приближении можно принять модель формирования изображений объекта, учитывающую прохождение светового потока через случайно-неоднородную среду. Она включает в себя три фактора, по-разному искажающих конечное изображение. Первый фактор – случайные изменения наклона волнового фронта в пределах апертуры. Крупномасштабные неоднородности плотности воздуха действуют как большие слабые призмы, слегка отклоняя световые лучи в разные стороны, из-за чего изображение дрожит. Дрожание можно убрать, измеряя смещение текущего кадра относительно некоторого опорного кадра, сдвигая изображение обратно на величину этого смещения. Второй фактор – мелкомасштабные флуктуации плотности, приводящие к случайному (для каждого кадра) искажению мелких деталей изображения [2]. Третий фактор – дифракционные искажения, связанные с конечностью приемной апертуры и с которыми ничего сделать нельзя. Идеальное изображение точки всегда будет не точкой, а диском с кольцами (так называемая картина Эйри).

С подробным теоретическим обоснованием такого рода погрешностей можно ознакомиться в работе [3–5]. Данная погрешность, в основном, вызвана неточностью метода определения энергетического центра изображения тест-объектов (в данном случае ПВД). Для исследования был создан стенд с 5 Мп USB камерой фирмы «ЭВС» 545, объективом с фокусным расстоянием 200 мм, персональным компьютером на базе Windows с программным обеспечением LabView и постобработкой данных в Python, ПВД VSLB3948 с диаметром светящейся площадки  $d = 3$  мм, миллиамперметром (1–10 мА) и стойкой для ПВД с диафрагмой 1 мм.

Изменяя разрешение матрицы камеры в среде LabView и силу тока, подаваемую на ПИД с помощью реостата, были произведены 7 пар измерений энергетического центра тест-объекта (от небольшой засветки до 20% от максимального значения) (рис. 1–4).

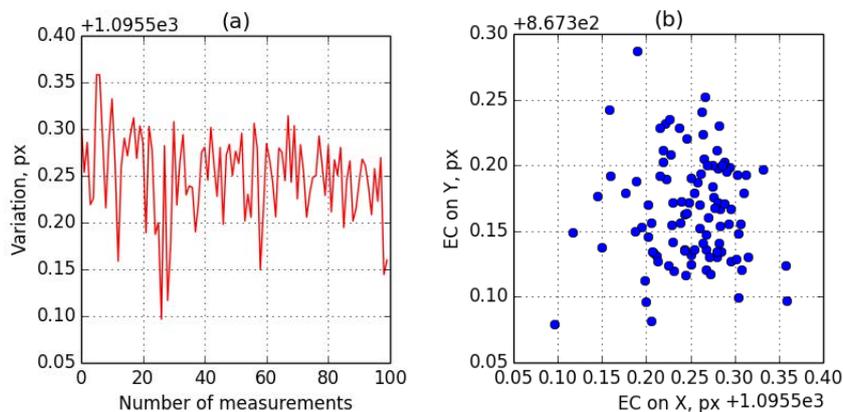


Рис. 1. Усредненные значения показаний определенных энергетических центров (б) и их вариаций (а) для разрешения 2592×1320

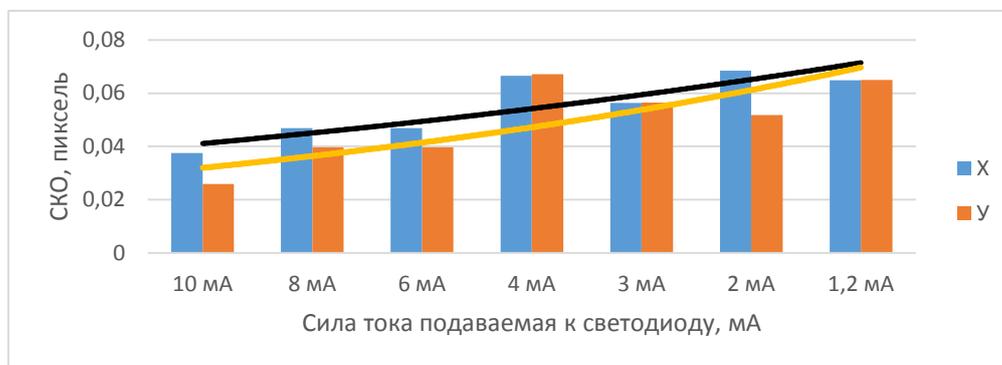


Рис. 2. График зависимость СКО от силы тока подаваемой к ПИД при разрешении матрицы 2592×1320

При максимальном разрешении и не большой засветкой камеры при 10 мА, как и предполагалось, были получены наилучшие результаты. Среднеквадратичное отклонение (СКО) составляет 0,04 пикселя при его размере 2,20 мкм. Тенденция положительного роста СКО обуславливается нелинейным падением яркости светодиода при уменьшении силы тока, что подтверждают аппроксимирующие кривые. Присутствие расходимости от экспоненциальной зависимости обусловлено наличием дополнительного рода погрешностей, таких как нестабильность градиента воздушного тракта и вибрации. Стоит отметить, что рост СКО по Y выше, чем по X.

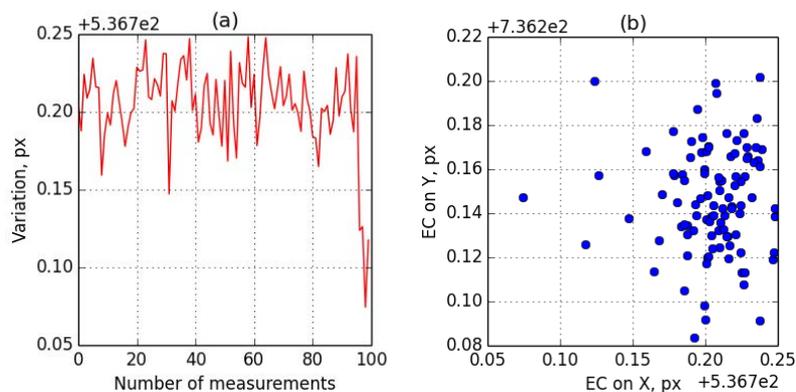


Рис. 3. Усредненные значения показаний определенных энергетических центров (б) и их вариаций (а) для разрешения 1280×960

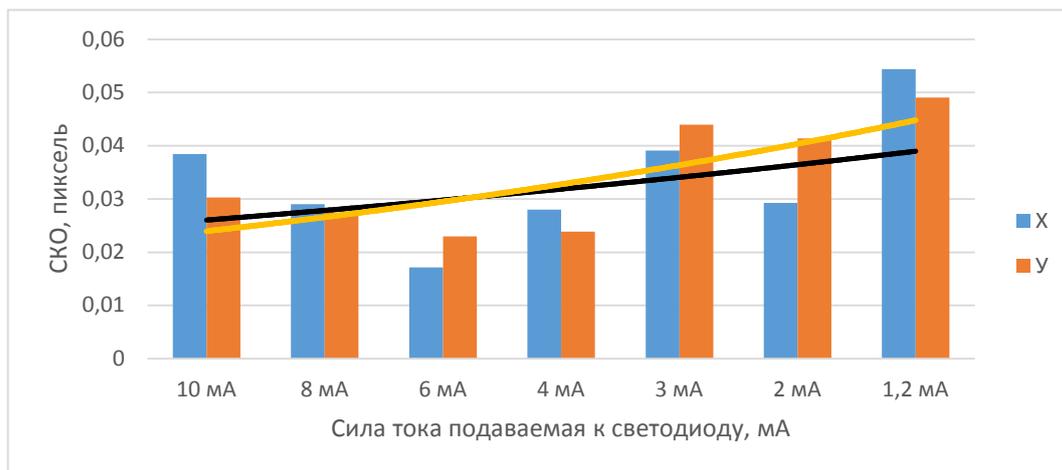


Рис. 4. График зависимость СКО от силы тока, подаваемой к ПИД при разрешении матрицы 1280×960

При среднем разрешении и не большой засветкой камеры при 10 мА, показываются уже не лучшие результаты, это связано с тем, что частота опроса камеры по сравнению с максимальным разрешением в 4 раза выше, т.е. камера уже более чувствительна к температурным изменениям окружающей среды. Среднее СКО для 7 случаев составляет 0,03 пикселя при его размере приблизительно 4,4 мкм. Так же, как и для максимального разрешения, сохраняется тенденция положительного роста СКО, но уже не так сильно. Присутствует большая расхожимость с экспоненциальной зависимостью. Это обусловлено тем, что при изменении разрешения камера «объединяет пиксели», что и приводит к меньшему разбросу. Рост СКО по Y как и в предыдущем случае опережает рост по X.

Подытоживая все вышеперечисленное можно сказать, что лучше использовать матрицы с большим разрешением, т.е. с наименьшим размером пикселя вплоть до дифракционного предела. В эксперименте использовался лишь алгоритм взвешенного суммирования поскольку он является менее ресурсозатратным и более простым, чем геометрические алгоритмы, аппроксимация функцией Гаусса, алгоритмы, основанные на обучении.

### Литература

1. Анисимов А.Г., Алеев А.М., Пантюшин А.В., Тимофеев А.Н. Основные погрешности контроля соостности с помощью авторефлексионной оптико-электронной системы // Оптический журнал. – 2009. – Т. 76. – № 1. – С. 3–8.
2. Гудмен Дж. Статистическая оптика. – М: Мир, 1988. – 528 с.
3. Аверин А.П., Пряничков В.С. Компьютерная коррекция изображения, искаженного турбулентной атмосферой // Квантовая электроника. – 2010. – Т. 40. – С. 418–420.
4. Аверин А.П., Морозов Ю.Б., Пряничков В.С., Тяпин В.В. Компьютерная коррекция турбулентных искажений изображения протяженного объекта на приземных трассах // Квантовая электроника. – 2011. – Т. 41. – С. 475–478.
5. Неумывакин Ю.К. Автоматизация геодезических измерений. – М.: Недра, 1984. – 126 с.



**Клюшин Александр Николаевич**

Год рождения: 1992

Инженерно-физический факультет, кафедра твердотельной  
оптоэлектроники, группа № 4242

Направление подготовки: 140400 – Техническая физика

e-mail: look91@bk.ru

**УДК 621.389**

**ОПТОЭЛЕКТРОННОЕ ПРИЕМНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВОЛОКОННО-  
ОПТИЧЕСКОГО ПОРОГОВОГО ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ**

**А.Н. Клюшин**

**Научный руководитель – д.т.н., профессор А.Л. Дмитриев**

Особое значение для промышленности, техники и научных исследований приобретает создание недорогих при массовом производстве, компактных и надежных в работе измерителей и датчиков температуры. Нередко такие приборы должны выполнять функции логических устройств, формирующих выходной аварийный сигнал при превышении измеряемой температуры объекта (рабочий элемент аппаратуры, газ, охлаждающая жидкость и др.), некоторого заданного порогового значения [1].

Оптические датчики температуры применяются в случаях, когда необходимо проводить измерения быстродействующих процессов. Без них нельзя обойтись при работе в агрессивных средах, в условиях сильных электрических, магнитных и электромагнитных полей, и при воздействии высокого напряжения, т.е. там, где велика вероятность возникновения серьезных помех, либо невозможно обеспечить безопасность оператора [2].

Важную роль в работе оптического датчика играет электрическая схема приемного устройства, которая должна обеспечивать высокие уровни приема сигнала и помехозащищенности при большом коэффициенте усиления [3].

В работе рассмотрены принципиальные электрические схемы приемного устройства для волоконно-оптического порогового датчика температуры, в основе принципа действия которого лежит изменение оптического коэффициента пропускания некоторых органических материалов при изменении температуры вблизи точки их фазового перехода. Результаты испытаний показали, что для поставленной задачи электрическая схема на основе операционного усилителя ОР177 является оптимальной. Универсальность выбранной электрической схемы и ее высокая прецизионность позволяют использовать данную схему и в других приемных устройствах для оптических датчиков.

**Литература**

1. Гавричев В.Д., Дмитриев А.Л. Волоконно-оптический пороговый датчик температуры // Оптический журнал. – 2012. – Т. 79. – № 7. – С. 24–28.
2. Фрайден Дж. Современные датчики. Справочник. – М.: Техносфера, 2006. – 592 с.
3. Ишанин Г.Г., Панков Э.Д. Источники и приемники излучения. Учебное пособие. – Л.: Политехника, 1991. – 240 с.
4. Картер Б., Манчини Р. Операционные усилители для всех / Пер. с англ. А.Н. Рабодзея. – М.: Додэка-XXI, 2011. – 544 с.

**Козак Олег Олегович**

Год рождения: 1990

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 6404Направление подготовки: 230400 – Информационные системы и  
технологии

e-mail: Lega152@yandex.ru

УДК 371.66:004.3

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ  
ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ****О.О. Козак****Научный руководитель – к.п.н., доцент Д.А. Шуклин**

Дистанционное обучение в наше время все больше приобретает популярность, в связи с этим необходимо стандартизировать подходы к самому созданию таких курсов. Термин дистанционное образование (ДО) означает такую организацию учебного процесса, при которой преподаватель разрабатывает учебную программу, главным образом базирующуюся на самостоятельном обучении студента.

Система управления обучением или Learning Management System (LMS) – чаще употребляют английский вариант названия. LMS – это возможность получения знаний и взаимодействия, как в реальном, так и виртуальном мире. Система позволяет не только распределять электронный учебный материал, но и организовывать очное обучение. Управление заявками на очные курсы, хранение расписания таких курсов и тренингов и многое другое.

Основные функции системы управления обучением:

- управление ролями;
- управление правами доступа;
- управление пользователями;
- управление преподавателями;
- учебный контент;
- процесс обучения;
- контроль обучения;
- возможности составления отчетов;
- коммуникации на учебном портале;
- организации коммерческих операций;
- управления очным обучением/мероприятиями.

**Рассмотрим систему на примере бесплатной LMS Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment).** Moodle – это среда дистанционного обучения, предназначенная для создания качественных дистанционных курсов. Этот программный продукт используется более чем в 100 странах мира университетами, школами, компаниями и независимыми преподавателями. По своим возможностям Moodle выдерживает сравнение с известными коммерческими системами управления учебным процессом, в то же время выгодно отличается от них тем, что распространяется в открытых исходных кодах – это дает возможность «заточить» ее под особенности каждого образовательного проекта, дополнить новыми сервисами.

Преимущества Moodle:

- распространяется в открытом исходном коде – возможность «заточки» под особенности конкретного образовательного проекта, разработки дополнительных модулей, интеграции с другими системами;
- ориентирована на коллаборативные технологии обучения – позволяет организовать обучение в активной форме, в процессе совместного решения учебных задач, обмена знаниями;
- широкие возможности для коммуникации: обмен файлами любых форматов, рассылка, форум, чат, возможность рецензировать работы обучающихся, внутренняя почта и др.;
- возможность использовать любую систему оценивания (балльную, словесную);
- полная информация о работе обучающихся (активность, время и содержание учебной работы, портфолио);
- соответствует разработанным стандартам и предоставляет возможность вносить изменения без тотального перепрограммирования;
- программные интерфейсы обеспечивают возможность работы людям разного образовательного уровня, разных физических возможностей (включая инвалидов), разных культур.

Вместе с тем, Moodle имеет значительный недостаток: в системе не предусмотрены группы уровня сайта (далее – «учебные группы»), что делает очень сложным учет студентов разных специальностей. Группы в Moodle существуют не для управления правами доступа к курсам, а для разделения групп слушателей в одном курсе. Чтобы одни слушатели не видели активность других. Группы создаются внутри курса и не могут быть перенесены в другие. Кроме этого, оценками слушателя можно оперировать только внутри курса. Нет возможности составить итоговую ведомость, например, по всем дисциплинам семестра, да и само понятие семестра в базовой версии системы отсутствует.

Из сказанного можно сделать вывод, что Moodle является системой, ориентированной на западную модель обучения: изучение одного курса несколькими группами слушателей, в то время как для организации и управления учебным процессом отечественного вуза, система дистанционного обучения должна быть ориентированной на приоритетное использование учебных групп.

Рассмотрим также массовые открытые онлайн курсы (МООК). Это вид дистанционного интернет-обучения, отличающееся следующими характеристиками:

- большое по сравнению с обычными университетскими курсами количество участников курса (по крайней мере, отличающееся на порядок по сравнению с кирпично-цементными университетами);
- курс полностью проводится онлайн-способом, используя как асинхронные, так и синхронные (например, вебинары) методы обучения, хотя не исключает имитацию атмосферы кампуса.

Плюсы МООК:

- гибкость во времени выполнения занятий, с соблюдением определенных временных рамок. Современные образовательные технологии;
- хоть какой-то шанс для студентов из стран третьего мира получить доступ к передовому образованию;
- большие данные по портфолио студентов и возможность дальнейшей научно-образовательной траектории и трудоустройства;
- Вы можете организовать МООС в любом окружении, у которого есть возможность соединения (который может включать Сеть, но также и местные связи);
- Вы можете организовать его на любом языке (принимая во внимание основной язык Вашей целевой аудитории);
- Вы можете использовать любые онлайн-инструменты, которые относятся к Вашей целевой области или которые уже используются участниками;

- курсы могут быть организованы так быстро, насколько быстро Вы можете сообщить участникам;
- изученное в контексте содержание может быть распространено между всеми участниками;
- Вы не нуждаетесь в дипломе, чтобы участвовать в курсе, только готовность учиться (на высокой скорости).

#### Минусы MOOC:

- большой процент незавершенности курсов;
- труднодоступность профессора, ведущего курс, для отдельного студента;
- различие в уровне подготовки студентов, языке, культуре – неадекватность оценивания при peer-to-peer;
- проблема мошенничества при выполнении заданий;
- не заменяет кирпично-цементные университеты и университеты.

Нет сомнения, что дистанционная форма обучения будет все сильнее входить в нашу жизнь. Этот процесс будет усиливаться по мере развития технологий, которые смогут обеспечить реалистичность виртуального пространства. Учебные заведения в России (или другие заведения, которые ведут образовательную деятельность), находятся в состоянии попыток, как возможно снизить риски при разработке существенных технологий для образования. При такой картине разработка любого электронного курса в данных технологиях позволяет снизить зависимость от использования конкретной системы управления обучением, и при этом не следует вкладываться на новые инструменты разработки самих курсов, ведь на рынке итак предлагается большое количество программного обеспечения.

#### Литература

1. Науменко Е.Н. Исследование технологий дистанционного обучения при подготовке специалистов в области автоматизации и управления // Молодой ученый. – 2013. – № 6. – С. 96–98.
2. Гортышов Ю.Ф., Михайлов С.А. Современные информационные технологии в создании виртуальной информационно-образовательной среды удаленного доступа в инженерной подготовке и научной деятельности. – 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ict.informika.ru/vconf/index.php?a=vconf&c=getForm&r=thesisDesc&d=light&id\\_sec=250&id\\_thesis=8257](http://ict.informika.ru/vconf/index.php?a=vconf&c=getForm&r=thesisDesc&d=light&id_sec=250&id_thesis=8257), своб.
3. Богомолов В.А. Обзор бесплатных систем управления обучением // Educational Technology & Society. – 2007. – № 10 (3) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ifets.ieee.org/russian/depository/v10\\_i3/html/9\\_bogomolov.htm](http://ifets.ieee.org/russian/depository/v10_i3/html/9_bogomolov.htm), своб.



**Козырева Ольга Дмитриевна**

Год рождения: 1993

Факультет инженерно-физический, кафедра лазерной техники и биомедицинской оптики, группа № 4221

Специальность: 200201 – Лазерная техника и лазерные технологии

e-mail: kozyreva.o@list.ru

**УДК 535.361.22:612.127.2**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СИГНАЛА ОБРАТНОГО РАССЕЯНИЯ  
ИЗЛУЧЕНИЯ ОТ СТЕПЕНИ ОКСИГЕНАЦИИ КРОВИ ПРИ ПОМОЩИ  
ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕТОДОМ МОНТЕ-КАРЛО**

**О.Д. Козырева**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент А.Е. Пушкарева**

Работа выполнена в рамках инициативной работы, содержащей решение проблем, не предусмотренных учебной деятельностью.

Одну из важнейших ролей в медицине играет диагностика. При диагностировании большинства заболеваний проводят полное исследование крови. Определяющим параметром крови при диагностировании заболеваний сердечно-сосудистой системы и легких является оксигенация, т.е. степень насыщения крови кислородом. Пациентам, имеющим хронические заболевания легких или сердца, рекомендуется регулярно следить за степенью оксигенации крови. Для измерения степени оксигенации используют оксиметры. В последнее время большое распространение получили портативные оксиметры, с помощью которых пациенты могут наблюдать за степенью оксигенации крови самостоятельно в домашних условиях. Оксиметры могут работать в двух режимах: режим пропускания и режим отражения излучения. В случае отражения измеряется сигнал обратного рассеяния крови. Зависимость данного сигнала от степени оксигенации крови для различных длин волн излучения играет в измерениях ключевую роль. В связи с этим представляется актуальным исследование данного процесса. Исследование проводится с целью выявления оптимальных диапазонов длин волн для неконтактного измерения степени оксигенации крови при помощи регистрации рассеянного излучения. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: разработка математической модели распространения оптического излучения в рассеивающей биологической среде (цельной крови) с использованием метода Монте-Карло; на основе разработанной модели построение зависимости относительной интенсивности сигнала обратного рассеяния излучения кровью от степени оксигенации в широком диапазоне длин волн.

В качестве исходных данных, были заданы: спектры поглощения гемоглобина и оксигемоглобина [1], зависимости показателя преломления [2], фактора анизотропии [3], коэффициента рассеяния и коэффициента поглощения цельной крови от длины волны [4]. Расчет производился при помощи численного метода Монте-Карло. В такой модели задается фотон, который характеризуется координатами и весом. На каждом шаге движения фотона из исходной точки определяются его размер, шаг и направление, эти параметры задаются при помощи случайных чисел. На каждом шаге фотон теряет часть веса вследствие поглощения и за счет отражения Френеля, также учтен эффект полного внутреннего отражения на границе пересечения двух сред (воздух и кровь). Затем рассчитывается интенсивность сигнала обратного рассеяния, которая складывается из суммарного веса фотонов, вышедших из среды через верхнюю границу и доли веса фотонов, падающих на среду, полученной за счет отражения от поверхности.

В результате расчетов были получены спектральные зависимости (в диапазоне 590–860 нм) относительного сигнала обратного рассеяния для различных значений степени насыщения крови кислородом, представленные на рис. 1. Для оценки адекватности модели, график спектральных зависимостей сравнивался с экспериментальным графиком [5], который был получен с использованием двойной интегральной сферы.

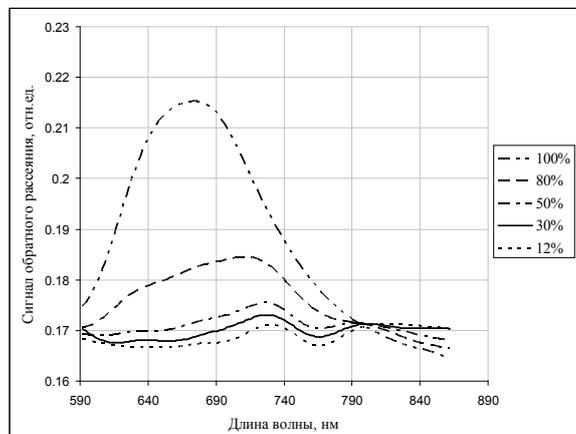


Рис. 1. Зависимости относительного сигнала обратного рассеяния для различных значений оксигенации

График отражает влияние длины волны падающего излучения и степени оксигенации крови на сигнал обратного рассеяния излучения. Также из графика видно, что влияние степени оксигенации крови может быть снижено в диапазоне длин волн около изобестической точки, которая находится на длине волны 805 нм. Также были получены зависимости сигнала обратного рассеяния от степени оксигенации крови для длин волн 600 нм, 700 нм и 800 нм, представленные на рис. 2.

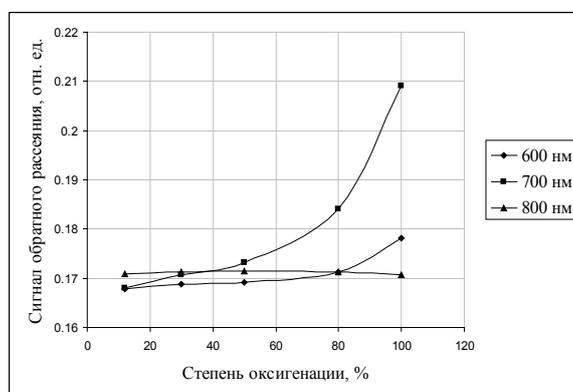


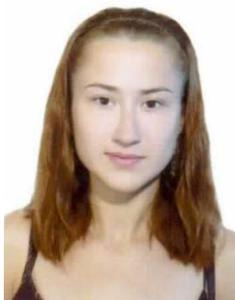
Рис. 2. Зависимость относительного сигнала обратного рассеяния от степени оксигенации крови

Проведенные численные исследования показали, что можно провести достаточно точные измерения степени оксигенации крови при помощи измерения интенсивности диффузно рассеянного излучения в области длин волн 650–750 нм, так как насыщение крови кислородом в данном диапазоне длин волн оказывает наибольшее влияние на сигнал обратного рассеяния.

### Литература

1. Прахл С. Табличные молярные коэффициенты экстинкции для гемоглобина в воде [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://omlc.ogi.edu/spectra/hemoglobin/summary.html>, своб.

2. Хуэй Л., Лей Х., Шусень Х. Показатель преломления различных групп цельной крови человека в видимом и инфракрасном спектрах // Proc. SPIE. – 2000. – № 3914. – P. 517–521.
3. Берлиен Х.П., Мюллер Г.Л. Прикладная лазерная медицина. – М.: Springer-Verlag, Берлин; Heidelberg, Нью-Йорк, 2003. – 84 с.
4. Доувен Л.Ф., Лукассен Г.В. Измерение оптических свойств кожи при измерении и моделировании диффузного отражения // Proc. SPIE. – 2000. – № 3914. – С. 312–323.
5. Лейдман Д., Вейгман Х., Стерри В., Рогган А., Мюллер Г.Л., Приезжев А.В., Фирсов Н.Н. Исследование агрегации и дезагрегации свойств эритроцитов в измерениях при рассеянии света // Laser Physics. – 1999. – № 9. – С. 357–362.



**Колина Марина Николаевна**

Год рождения: 1990

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра предпринимательства и коммерческой деятельности,  
группа № 5403

Направление подготовки: 221400 – Управление качеством

e-mail: madam.colina@yandex.ru

**УДК 004.353**

**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОММЕРЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**М.Н. Колина**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент А.А. Горовой**

Деятельность коммерческих предприятий направлена на удовлетворение нужд потребителей и превращение их из потенциальных клиентов в своих покупателей.

Для достижения этой цели деятельность коммерческого предприятия должна быть направлена на изучение рынка и рыночных отношений, для чего, в свою очередь, широко используются методы рыночного исследования (маркетинг).

Рыночное исследование представляет собой систематический поиск, сбор, анализ и представление данных и сведений, относящихся к конкретной рыночной ситуации, с которой пришлось столкнуться предприятию. Это способствует уменьшению неопределенности и минимизации риска в процессе принятия управленческих решений. Даются оценки, осуществляется анализ и прогноз собственных возможностей предприятия (его потенциала и конкурентоспособности), состояния и перспектив развития того сегмента рынка, на котором это предприятие действует.

Принципиальной особенностью рыночного исследования, отличающей его от сбора и анализа, внутренней и внешней текущей информации является его целевая направленность на решение определенной проблемы или комплекса проблем.

Например, существует четыре метода сбора первичной информации при рыночном исследовании: наблюдение, эксперимент, имитация и опрос.

Наблюдение позволяет проводить исследования предварительного характера, при котором предприятие имеет возможность конкретизации накопившихся проблем.

Эксперимент, в случаях, когда требуется высокая степень достоверности проводимого исследования, способствует установлению характера причинно-следственных связей между факторами маркетинга и поведением исследуемого объекта.

Имитация дает возможность оперативного анализа множества вариантов маркетинговых действий и выбора на этой основе наилучшего.

Опросы практически не имеют альтернативы в тех случаях, когда предприятие нуждается в информации о знаниях, убеждениях и предпочтениях потребителей, о степени их удовлетворенности, об имидже предприятия и т.п.

После завершения сбора данных, а иногда в процессе их поступления производится их систематизация и анализ.

Источниками вторичной информации служат:

- отчеты и доклады коммерческих исследовательских центров;
- публикации торговых и промышленных ассоциаций, в том числе ассоциаций маркетинга по отдельным видам продукции (например, ассоциация товаропроизводителей, ассоциация рекламодателей и т.д.);
- журналы по различным товарам и технологиям;
- газеты и т.д.

Отбор внешних источников вторичной информации требует от участвующих в нем работников широкого кругозора, глубокого понимания исследуемой проблемы и навыков в информационно-поисковой работе с библиотечными каталогами. Сбор вторичной информации из внешних источников требует от занятых работников четкого представления об искомой информации, навыков ведения ее быстрого поиска при обязательном выполнении условия его тщательности.

Систематизация вторичной информации производится, как правило, после завершения ее сбора из внутренних и внешних источников и направлена на облегчение процесса ее последующего анализа.

Анализ вторичной информации включает оценку ее полноты, достоверности и непротиворечивости для решения поставленных перед исследователями задач. Положительная оценка указанных характеристик вторичной информации позволяет приступить к ее интерпретации, формулированию выводов и разработке рекомендаций, направленных на достижение цели и решение задач маркетингового исследования. В случае же неудовлетворительной оценки указанных выше характеристик вторичной информации (недостаточной полноты, достоверности или ее противоречивости) определяется потребность в дополнительной первичной информации.

Следует отметить, что процесс анализа вторичной информации может привести к уточнению, а иногда и к значительной корректировке сформулированной ранее проблемы и задач исследования, что свидетельствует об итеративном характере процесса маркетингового исследования.

Следует заключить, что маркетинговые исследования являются совершенно необходимыми в любое время и в любой экономической ситуации. В условиях конкурентной борьбы, являющейся основой всей современной экономики, могут выжить лишь предприятия, которые ориентируются на нужды и предпочтения потребителей, а не на свои собственные. Ведь в конечном итоге именно предпочтениями потребителей определяется «живучесть» фирмы и тем более ее процветание.

К сожалению, атмосфера закрытости, которая характерна для отечественного бизнеса, не позволяет более точно показать, в какой мере российские предприниматели пользуются инструментом маркетингового исследования.

### **Литература**

1. Березин И.С. Маркетинг и исследования рынков. – М.: Русская деловая литература, 1999. – 416 с.
2. Березин И.С. Проведение массовых опросов // Маркетинг и маркетинговые исследования в России. – 1999. – № 5. – С. 32.
3. Дурович А.Л. Маркетинг в предпринимательской деятельности. – Минск: НПЖ «Финансы, учет, аудит», 1997. – 464 с.

4. Егоров А.Ю. Комплексный анализ в системе маркетинговой деятельности. – М.: СП «Вся Москва», 1994. – 256 с.



**Комарова Ольга Александровна**

Год рождения: 1992

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных систем и технологий, группа № 5312

Направление подготовки: 200400 – Опотехника

e-mail: komsic92@mail.ru

**УДК 681.772**

## **РАЗРАБОТКА КАМЕРЫ С ПОВЫШЕННОЙ РАЗРЕШАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ**

**О.А. Комарова**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент С.Н. Ярышев**

В наше время системы видеонаблюдения применяются в обширных сферах человеческой жизни и постоянно совершенствуются. Системы видеонаблюдения позволяют значительно повысить эффективность служб охраны. Обычно камеры с повышенной разрешающей способностью используют в составе систем безопасности при обслуживании и контроле объектов с повышенным скоплением людей. Целью работы являлась разработка камеры, способной работать с таким разрешением, чтобы обеспечить визуальное распознавание лиц в толпе людей и при этом, чтобы число людей, попадающих в поле зрения, было бы как можно большим. Объектом в данной работе являлся стадион, наблюдение производилось за сектором, камера устанавливалась на противоположной стороне от наблюдаемого сектора.

В ходе анализа известных технических решений было установлено, что любая видеокамера состоит из трех основных частей: оптической системы, фотоприемника и устройства обработки видеосигнала. Сами элементы могут быть различными, и в зависимости от их параметров камера будет иметь разное разрешение, чувствительность, контрастность и т.д.

В качестве приемника оптического излучения предлагалось использовать черно-белую КМОП-матрицу, поскольку у нее большее быстродействие, ниже энергопотребление, а чувствительность примерно такая же, как и у ПЗС (для черно-белых камер). В качестве устройства обработки видеосигнала использовать ЦСП, так как фильтрация и обработка сигнала происходит в режиме реального времени, и ЦСП не требуют дополнительных устройств для подключения к фотоприемнику. Объектив нужно выбирать из варифокальных или трансфокаторов с автоматической диафрагмой, для регулировки освещенности и контрастности на объекте.

На основании выбранных элементов была разработана структурная схема (рисунок), где ОС – оптическая система (объектив); ФП – фотоприемник; ЦСП – цифровой сигнальный процессор; ПЗУ – постоянное запоминающее устройство; ОЗУ – оперативное запоминающее устройство; СК – сетевой контроллер; SD – флэш-память; БП – блок питания.

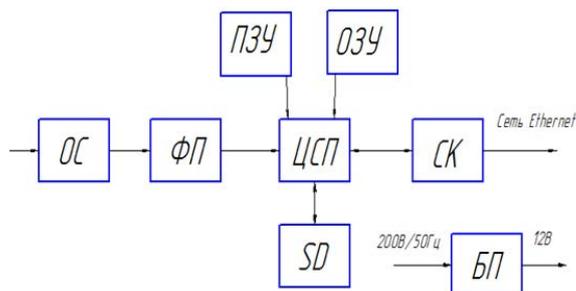


Рисунок. Структурная схема видеокamеры

Оптический сигнал попадает на ОС. Объектив, собирает лучи света и проецирует их на плоскость ФП. ФП регистрирует направленный на него свет. Матрица преобразует заряды пикселей в цифровую информацию (биты). Цифровой сигнал поступает на центральный процессор, который осуществляет операции по выводу оцифрованного и сжатого видеоизображения, а также отвечает за выполнение функций встроенного web-сервера и управляющей программы для камер.

К ЦСП подключен ОЗУ, служащее для хранения временных данных, выполняет роль видеобuffers ПЗУ, в него записывают программу управления работой самого процессора. SD служит для хранения архива видеозаписей непосредственно на камере.

Обработанный сигнал с ЦСП поступает на Ethernet контроллер (СК) – это сетевая карта, служащая для подключения камеры к сети стандарта Ethernet 10/100 Мбит/с. С сетевого контроллера сигнал поступает уже непосредственно на компьютер к оператору.

Для стабилизированного энергопитания камеры используем блок питания, с питающим напряжением 12 В постоянного тока.

В качестве матричного фотоприемника целесообразно использовать КМОП-матрицу фирмы Smosis, модель CHR70M. Датчик CHR70M имеет разрешение 10000×7096 пикселей. Размер пикселей равен 3,1×3,1 мкм, диапазон рабочих температур (–30)–(+70)°С, потребление энергии, 300 мВт. Выбор делался исходя из количества и размера пикселей, а также диапазона рабочих температур.

Для обработки сигнала с такой матрицы необходим высокоскоростной ЦСП. По итогам анализа был выбран 8-ми ядерный ЦСП фирмы Texas Instrument TMS320C6678, работающий на частоте 1,25 ГГц, работающий при температуре (–40)–(+100)°С, с напряжением питания 1,8 В.

Для выбора объектива рассчитаем ширину зоны наблюдения по формуле (1).

$$w = \frac{h \cdot d}{n} = \frac{10000 \cdot 0,2}{83} \approx 24 \text{ [м]}, \quad (1)$$

где  $w$  – ширина объекта;  $n$  – требуемое число пикселей для распознавания одного лица;  $h$  – количество элементов матрицы по горизонтали;  $d$  – средняя ширина занимаемого лица.

Для определения необходимого фокусного расстояния в соответствии с форматом КМОП-матрицы воспользуемся формулой:

$$f = \frac{c \cdot d}{w}, \quad (2)$$

где  $c$  – ширина матрицы, 31 мм;  $d$  – расстояние до объекта, 70 м;  $w$  – ширина объекта, 24 м; фокусное расстояние равно  $f \approx 90,2$  мм.

Как известно, угол обзора видеокamеры по вертикали меньше угла обзора по горизонтали, что определяется соотношением сторон КМОП-матрицы. Для определения угла обзора камеры воспользуемся формулой:

$$\theta = 2 \cdot \arctg\left(\frac{w}{2 \cdot d}\right). \quad (3)$$

Угол обзора камеры составил 19°28'.

Объектив выбирается по фокусному расстоянию и полю зрения. Чтобы система не имела размытого изображения необходимо обращать внимание на дифракционное размытие, оно должно быть меньше пикселя фоточувствительной области фотоприемника.

В качестве оптической системы целесообразно использовать объектив фирмы Tamron модель SP 272E: оптический формат 35 мм, фокусное расстояние 90 мм, дифракционное размытие 1,8 мкм, поле зрения 18°.

В работе были исследованы все известные технические решения для камер с повышенной разрешающей способностью, были рассмотрены возможные элементы таких камер. Была разработана структурная схема такой камеры для наружного наблюдения на стадионе, и выбраны основные элементы: КМОП-матрица, ЦСП, объектив. Структурная схема разработана с учетом того, что все выбранные элементы не требуют дополнительных устройств для соединения друг с другом и будут работать при перепадах напряжений и больших скачков температур.

### Литература

1. Дамьяновски В. CCTV. Библия охранного телевидения. Цифровые и сетевые технологии / Пер. с англ. – М.: ООО «Ай-Эс-Эс Пресс», 2006. – 480 с.
2. Кругль Г. Профессиональное видеонаблюдение. Практика и технологии аналогового и цифрового CCTV. – М.: Секьюрити Фокус, 2010. – 360 с.
3. Международный форум технологий безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.secuteck.ru>, своб.



### **Копылов Дмитрий Сергеевич**

Год рождения: 1992

Факультет компьютерных технологий и управления,  
кафедра компьютерных образовательных технологий, группа № 5108

Специальность: 230202 – Информационные технологии в образовании  
e-mail: [dskopylov@gmail.com](mailto:dskopylov@gmail.com)

УДК 004.42

## **ВОЗМОЖНОСТИ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ УДАЛЕННОГО ОБУЧЕНИЯ**

**Д.С. Копылов**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент А.В. Лямин**

Работа выполнена в рамках разработки телемедицинского комплекса для люминисцентной диагностики и оптической когерентной томографии по договору от 12 февраля 2013 г. № 213296.

Целью работы являлось описание возможностей телемедицинского комплекса при проведении удаленного обучения. Такое обучение работе с комплексом необходимо, так как комплекс является сложным техническим устройством и допуск операторов возможен только после получения оператором навыков работы. Но проводить обучение при личном присутствии обучающихся достаточно затратное мероприятие, так как медицинские учреждения, в которые планируется поставлять комплекс, могут быть расположены в удаленных регионах страны, а также за рубежом. В связи с этим самым оптимальным способом является проводить обучение работе с комплексом в удаленном режиме посредством сети Интернет.

Оптико-цифровой диагностический телемедицинский комплекс – совместная разработка ОАО «ЛОМО» и Университета ИТМО в рамках работы по постановлению Правительства РФ № 218. Комплекс призван решать важную социальную задачу – доступ к высококласной медицинской помощи вне зависимости от месторасположения больного.

Комплекс включает в себя три системы: систему микровизионную, систему видеозендоскопическую и систему сетевую [1].

Микровизионная система представляет собой цифровой микровизор с возможностью управления с персонального компьютера и позволяет управлять перемещением предметного столика в трех плоскостях, сменой осветительных приборов, светофильтров, работать как в проходящем, так и в отраженном свете. Осветители представлены сверхмощным светодиодом, ртутной лампой и ИК-лазером. Видеозендоскопическая система включает рабочее место врача-эндоскописта с цифровым видеозендоскопом, набором инструментов, блоком осветителей и персональным компьютером.

Сетевая система комплекса предназначена для хранения, обработки и передачи данных, а также удаленного доступа к комплексу через сеть Интернет [2]. Для этого реализации этого функционала на ней работает специализированное веб-приложение, разработанное с применением стека технологий Java EE. Оно позволяет управлять микровизионной системой, транслировать видеопоток с видеозендоскопической и микровизионной систем удаленным пользователям через Интернет. Также позволяет выполнять вышеперечисленные действия на современных мобильных устройствах (смартфонах, планшетах) без установки дополнительного оборудования [3].

Так как комплекс является достаточно сложным, дорогим и высокотехнологичным оборудованием, а также планируется его поставка в удаленные регионы страны и за рубеж, персонал перед началом работы должен пройти соответствующее обучение. Для уменьшения расходов на обучение нового персонала необходимо предусмотреть возможность удаленного обучения.

Веб-интерфейс комплекса позволяет нескольким пользователям управлять приборами и наблюдать за видеопотоком с камер приборов. Предполагается следующий сценарий проведения обучения: тьютор и обучающиеся подключаются к комплексу, тьютор показывает основные действия по работе с комплексом, затем передает управление обучающемуся и контролирует его действия. Для более точного контроля знаний обучающихся необходимо предусмотреть возможность выдачи им тестовых заданий, появляющихся в интерфейсе управления прибора. Эти действия реализует модуль «Обучение» веб-интерфейса.

До проведения обучающей трансляции тьютор может сформировать список вопросов и создать сценарий тестирования. Для проведения обучающей трансляции тьютор может выбрать пользователя, который будет проводить трансляцию, и сформировать список обучаемых.

При запуске трансляции тьютору доступен интерфейс управления оборудованием, а также список вопросов, которые он может предъявить обучаемым. Также имеется возможность смотреть статистику ответов на вопросы. На рисунке представлен интерфейс тьютора, справа находится консоль управления микровизионной системой, слева – интерфейс управления вопросами. Также имеется возможность добавить вопрос в уже идущую трансляцию по нажатию на кнопку «Добавить вопрос».

Обучаемым также доступен интерфейс управления оборудованием, а также вопросы, задаваемые тьютором. Также тьютор может передавать управление оборудованием обучаемому. Для этого он выбирает соответствующего обучаемого из списка. При управлении оборудованием все пользователи данной трансляции видят действия, совершаемые обучаемым или тьютором.

В результате выполнения работы разработан модуль «Обучение» для телемедицинского комплекса, который позволит улучшить процесс обучения работе с комплексом посредством проведения удаленного обучения.

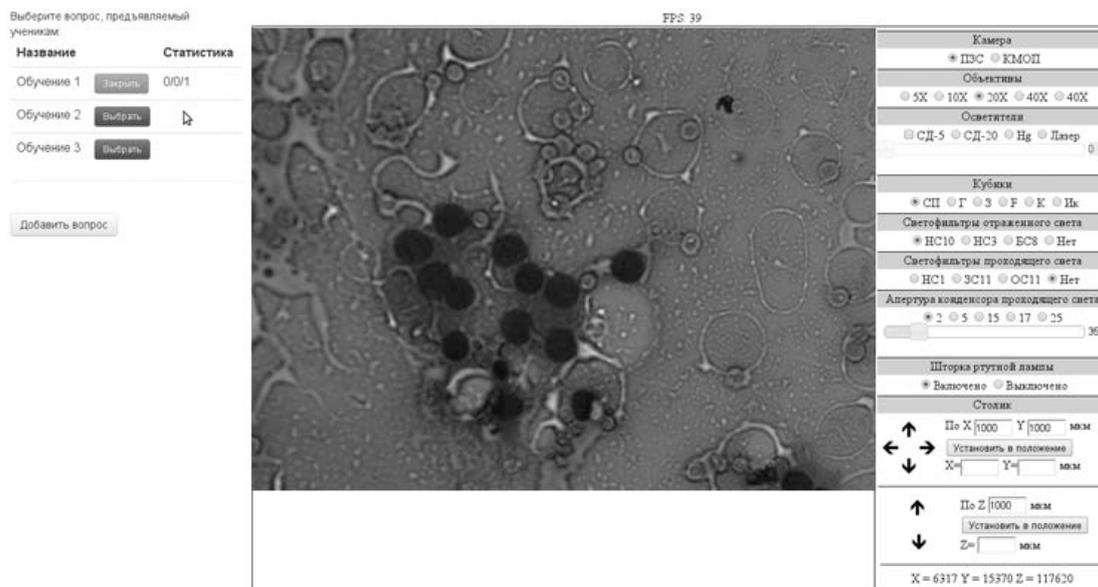


Рисунок. Интерфейс тьютора

### Литература

1. Гуров И.П., Никифоров В.О., Потапов А.С., Белашенков Н.Р., Лямин А.В., Рудин Я.В., Скуидлевский А.А., Варламова Л.Л. Диагностический оптико-цифровой комплекс для телемедицины // Оптический журнал. – 2012. – Т. 79. – № 11. – С. 47–52.
2. Лямин А.В., Скуидлевский А.А., Копылов Д.С. Разработка системы сетевого оптико-цифрового диагностического комплекса для телемедицины // Труды XIX Всероссийской научно-методической конференции Телематика'2012. – 2012. – Т. 2. – С. 294–295.
3. Копылов Д.С., Лямин А.В., Скуидлевский А.А. Технология организации видеотрансляций медицинских исследований с возможностью отображения на мобильных устройствах // Сборник публикаций магистрантов по итогам XLII научной и учебно-методической конференции НИУ ИТМО. – 2013. – С. 159–162.

**Копылов Дмитрий Сергеевич**

Год рождения: 1992

Факультет компьютерных технологий и управления,  
кафедра компьютерных образовательных технологий, группа № 5108  
Специальность: 230202 – Информационные технологии в образовании  
e-mail: dskopylov@gmail.com**Тихонов Дмитрий Олегович**

Год рождения: 1992

Факультет компьютерных технологий и управления,  
кафедра компьютерных образовательных технологий, группа № 5108  
Специальность: 230202 – Информационные технологии в образовании  
e-mail: tihonov@cde.ifmo.ru**УДК 378****ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЕКТНОГО ПОДХОДА В РАБОТЕ СТУДЕНЧЕСКОГО  
НАУЧНОГО ОБЩЕСТВА ITpro****Д.С. Копылов, Д.О. Тихонов****Научный руководитель – к.т.н., доцент А.В. Лямин**

Целью работы являлось описание применения проектного подхода при организации деятельности студенческого научного общества (СНО) ITpro: «Теоретические и методологические основы построения автоматизированных систем обработки информации и управления в образовании и науке». В работе приведено описание проектного подхода, его применимость в СНО, приведен список проектов, в которых принимают участие члены СНО.

СНО создано на базе центра дистанционного обучения (ЦДО) и кафедры КОТ Университета ИТМО для «элитарного обучения наиболее способных и мотивированных студентов, профессиональная деятельность которых будет связана с разработкой автоматизированных систем обработки информации и управления в образовании и науке» [1]. Создание СНО обусловлено возросшей потребностью в высококлассных специалистах в высокотехнологичных отраслях, в частности, в IT-сфере. Также СНО преследует своей целью улучшение качества подготовки студентов за счет их погружения в профессиональную среду с младших курсов, а также содействие реализации Программы повышения конкурентоспособности Университета ИТМО, а именно задачи 2.4, связанной с внедрением подходов PBL и POL [2].

Проектный подход – это способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом [3]. Применительно к данной работе участие в СНО подразумевает своей целью работу студентов над конкретными проектами с конкретным результатом в виде законченного и готового к использованию продукта.

Отбор студентов происходит на первом курсе в рамках изучения дисциплины «Информатика» во втором семестре. Успевающим студентам предлагается создать познавательный видеоролик по истории вычислительной техники. Для этого они должны разбиться на бригады по 3–4 человека, распределить роли (режиссер, специалист по 3D-графике, оператор, монтажер), придумать название темы и воплотить ее. При этом им предъявляются требования: длительность ролика не более 5–7 мин, тема не должна повторяться с предыдущими работами, обязательное использование оборудования мультимедиа лаборатории ЦДО, создание модуля учебно-методического комплекса для его

включения в систему управления обучением Университета ИТМО [4]. Этот ролик является первым проектом, по завершению которого можно сделать оценку уровня компетентности студентов и их перспективы работы в СНО.

На втором этапе вступления в СНО студенты должны определиться с направлением своей дальнейшей деятельности. Им предлагается выбор из тех проектов, которые на данный момент разрабатываются в СНО, а также возможность предложить новую идею для реализации. Такая идея должна иметь практическую значимость для университета. Данный этап работы в СНО оформляется в виде курсовой работы по дисциплине «Основы создания информационных систем» в третьем семестре. Студентам предлагается самим составить техническое задание (ТЗ) на основании выбранной темы. Утверждение ТЗ происходит на общем собрании участников СНО. Такой подход позволяет студентам наиболее полно ознакомиться с реальной проектной деятельностью при выполнении работ в университете. По окончании данного этапа мы получаем мотивированного студента, готового к профессиональной деятельности и ведению научной работы.

Успешно защитившимся на втором этапе студентам предлагается выступить на конференциях и доложить широкой общественности о результатах своей работы. Это в большей степени важно для подготовки студентов-бакалавров к дальнейшему обучению в магистратуре. За последние три года члены СНО приняли участие в 7 крупных проектах. Наиболее интересные представлены ниже.

Совместные проекты с ОАО «ЛОМО» в рамках Постановления Правительства РФ № 218 от 20 апреля 2012 г.: «Разработка и организация производства оптико-цифрового диагностического комплекса для телемедицины» (2010–2012 гг.) и «Разработка телемедицинского комплекса для люминисцентной диагностики и оптической когерентной томографии» (2013–2015 гг.). Данные проекты направлены на повышение качества предоставления высокотехнологичной медицинской помощи в удаленных регионах страны. Члены СНО принимали участие в разработке универсальной сетевой телемедицинской платформы.

Автоматизированная информационная система регистрации и наблюдения пациентов для эпидемиологических исследований в области нефрологии, предназначенная для автоматизации сбора эпидемиологических данных и обеспечения их дальнейшей обработки. Данный проект выполняется совместно с НИИ нефрологии ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. В данный момент система находится в опытной эксплуатации.

Проект «Развитие электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в НИУ ИТМО» направлен на повышения престижа российского инженерного образования в мировом образовательном пространстве. Выполняется в рамках Программы развития национального исследовательского университета и Программы повышения конкурентоспособности Университета ИТМО.

В результате выполнения данной работы описано применение проектного подхода при работе СНО. За последние четыре года в СНО участвовали 43 студента. Ими подготовлено 13 познавательных видеороликов по истории вычислительной техники, выполнено 14 курсовых работ, принято участие в 7 крупных проектах, выпущено 20 публикаций в печатных изданиях.

### Литература

1. Студенческое научное общество «ITpro» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://itpro.ifmo.ru/>, своб.
2. Программа повышения конкурентоспособности НИУ ИТМО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ifmo.ru/stat/232/>, своб.
3. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. Учебное пособие. – М.: Академия, 2007. – 368 с.

4. Лямин А.В., Чежин М.С. Развитие электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в НИУ ИТМО // Информационная среда вуза XXI века: материалы VII Международной научно-практической конференции. – 2013. – С. 145–148.



**Коренькова София Михайловна**

Год рождения: 1991

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 5404

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы  
и технологии

e-mail: pro-minu@yandex.ru

**УДК 004.582**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ ИНТЕРАКТИВНОГО  
ИНТЕРФЕЙСА В СРЕДЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ С ЦЕЛЬЮ  
ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ**

**С.М. Коренькова**

**Научный руководитель – д.т.н., профессор В.И. Погорелов**

Современным деловым людям приходится иметь дело с огромными объемами информации о продажах, клиентах, партнерах и конкурентах, демографии жителей, списками рассылки и многим другим. В основе этой информации лежит географическое расположение: адрес, почтовый индекс, граница зоны обслуживания, область сбыта продукции, маршрут доставки. Вся эта информация может быть отображена на карте, и ею можно управлять в интерактивном режиме.

Основная задача – исследование возможности применения продуктов геоинформационных технологий (ГИС) для создания интерактивного наглядного интерфейса, повышающего эффективность бизнес-процессов на примере рекламной компании в салонах красоты Санкт-Петербурга. Частично эту задачу выполняют такие системы как 2Gis, «Яндекс.Карты». Но, они носят общий информационный характер и нуждаются в дополнительных настройках, чтобы конечный пользователь, в данном случае, сотрудники и клиенты рекламного агентства, могли получать своевременную и всестороннюю поддержку в своей деятельности.

На динамично развивающемся рынке маркетинга и рекламы сотрудники фирм оперируют огромными объемами информации, а от своевременности обработки этих данных во многом зависит успех развития бизнеса. Процесс автоматизации обработки информации в большинстве фирм рекламного рынка построен на основе средств системы управления базами данных (СУБД) и базами данных (БД). Опыт работы этих компаний показывает, что табличные данные без привязки к географической основе не дают полной картины. В связи с этим в последнее время специалисты, работающие на рынке рекламы, все активнее обращаются к разработкам ГИС-технологий.

Разносторонние запросы конечного пользователя требуют постоянного функционального развития и особенностей интерфейса, необходимых для успешной информационной поддержки:

- многослойность карты;
- возможность получать об объекте дополнительную информацию: фото, параметры, текстовое описание;
- система фильтров отображения объектов;

- удобная система запросов и поиска объектов на карте;
- возможность печати подробной информации об объекте;
- возможность внесения изменений об объекте в онлайн-режиме;
- система визуального анализа выдаваемой информации.

Для выбора платформы создания прототипа интерактивного интерфейса были исследованы возможности программных продуктов трех лидирующих компаний в области ГИС-технологий – Autodesk, ESRI, MapInfo.

#### 1. Autodesk MapGuide:

- обеспечивает работу с векторными картами в интерактивном режиме через любые типы web-браузеров;
- обладает гибкими инструментами построения и оформления карт;
- поддерживает работу с мировыми системами координат и картографическими проекциями;
- осуществляет связь объектов карты с соответствующими им записями в удаленных БД любых СУБД;
- имеет эффективный механизм для оптимизации работы с растровыми геоизображениями;
- обеспечивает автоматическое создание тематических векторных карт, внедрение их в web-страницу;
- осуществляет подбор композиции карты и элементов карты (легенды, шкалы масштаба, указателя сторон света, заголовков, логотипа);
- управляет слоями карты и доступом web-клиента к функциям приложений и данным карты;
- дает возможность без ограничений использовать картографические проекты, содержащие чертежи, таблицы, видеоклипы, анимацию, звук.

#### 2. ESRI/ Платформа ArcGIS 9:

- включает объектную архитектуру COM, .NET, Java, XML, SOAP;
- имеет возможность использования на разных уровнях организации работы;
- позволяет эффективно хранить разнородные данные и с легкостью использовать их в сложных проектах и системах;
- позволяет пользователям задавать правила и отношения внутри баз геоданных;
- содержит более 450 инструментов: для проведения анализа, конвертации, управления данными, геокодирования, динамической сегментации, картографии, работы с растрами;
- позволяет создавать качественные картографические продукты;
- предоставляет возможность автоматической генерации схем сетевых объектов, представления данных, изменяющихся во времени;
- возможность 3D-визуализации.

#### 3. MapInfo:

- наличие большого числа утилит значительно расширяет функциональные возможности системы;
- позволяет собирать, хранить, отображать, редактировать и обрабатывать картографические данные, хранящиеся в БД, с учетом пространственных отношений объектов;
- позволяет в одном сеансе работы одновременно использовать данные разных форматов;
- встроенный язык запросов SQL позволяет организовывать выборки с учетом пространственных отношений объектов;
- запросы к БД можно сохранять в виде шаблонов для дальнейшего использования;
- имеется возможность поиска и нанесения объектов на карту по координатам, адресу или системе индексов;

– позволяет интегрировать окно «Карты» MapInfo в программы, написанные на языках Delphi, Visual Basic, C++ и др.

Внимательно проанализировав существующие технические возможности исследуемых систем, выбрать по какому-то признаку лучшую платформу сложно. Выбор платформы для разработки своего ГИС-решения в большинстве случаев зависит от особенностей организации бизнеса и имеющегося на предприятии программного обеспечения. И все же, для дальнейшего создания прототипа интерактивного интерфейса был выбран пакет MapInfo, как более полнофункциональная открытая ГИС, специально спроектированная для обработки и анализа информации, имеющую адресную или пространственную привязку.

### Литература

1. GIS-Lab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gis-lab.info/>, своб.



#### **Коробейникова Анастасия Алексеевна**

Год рождения: 1993

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 4314

Направление подготовки: 200200 – Опотехника

e-mail: [nastiakor@gmail.com](mailto:nastiakor@gmail.com)

УДК 681.786

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПИРАМИДАЛЬНОГО КОНТРОЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА ДЛЯ УГЛОИЗМЕРИТЕЛЬНОГО АВТОКОЛЛИМАТОРА НА КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ**

**А.А. Коробейникова**

**Научный руководитель – д.т.н., профессор И.А. Коняхин**

Работа выполнена при государственной финансовой поддержке ведущих университетов Российской Федерации (субсидия 074-U01).

Высокоточные измерения углов являются одной из важнейших операций в приборо- и машиностроении. Автоколлимационный метод измерения является наиболее перспективным и удобным методом, так как измерения осуществляются бесконтактным способом, а погрешность очень мала. Важной задачей, направленной на совершенствование автоколлиматоров (АК) является увеличение рабочей дистанции автоколлимационных измерений, что особенно актуально для измерений деформаций крупногабаритных сооружений.

Для решения метрологических (связанных с угловыми измерениями) задач эффективны двухкоординатные оптико-электронные АК, позволяющие контролировать положение объекта относительно двух осей, перпендикулярных оптической оси АК (коллимационные оси).

Двухкоординатные АК, производимые рассмотренными фирмами, используются вместе с плоским зеркалом, которое крепится на контролируемом объекте. Если зеркало наклонить на угол  $\alpha$  относительно начального положения, то выходящий из объектива параллельный пучок лучей, отразившись от плоского зеркала, вернется в объектив под углом  $2\alpha$  относительно первоначального направления. Таким образом, изображение коллимационной марки построится в точке, отстоящей от центра плоскости матрицы на

расстояние  $y$  (рис. 1), которое принято называть смещением автоколлимационного изображения.

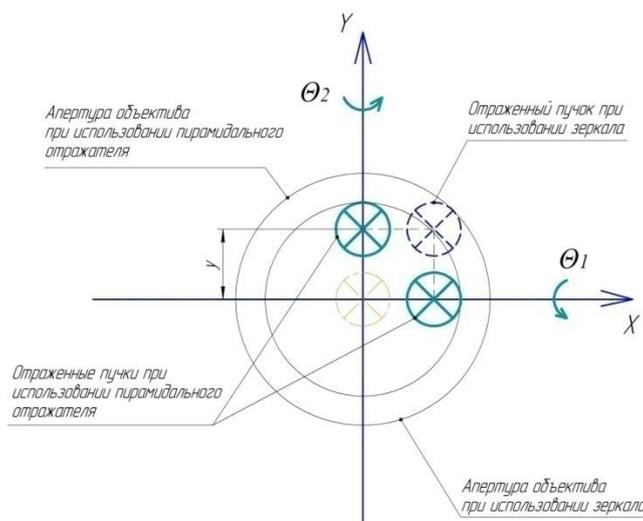


Рис. 1. Плоскость анализа автоколлимационного изображения

Программа определяет величину смещения перекрестья  $y$  по формуле:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{y}{f'_{об}}, \quad (1)$$

после чего нетрудно вычислить значение неперпендикулярности отражающей поверхности плоского зеркала и оптической оси АК.

Рабочая дистанция АК с плоским зеркалом не превышает 5 м. Одна из причин – значительное смещение отраженного пучка в плоскости апертуры объектива при наличии одновременно углов поворота относительно двух коллимационных осей.

В настоящей работе рассматривается отражатель в виде четырехугольной пирамиды, позволяющий увеличить рабочую дистанцию. Характерной его особенностью является то, что противоположные грани составляют одну рабочую поверхность, и по этой причине параллельный пучок лучей, падающих на преломляющую грань при отражении, разделяется на два пучка, каждый из которых формирует соответствующая эквивалентная призма БР-180.

При вращении пирамиды относительно одной оси, каждый отраженный пучок в плоскости апертуры объектива будет перемещаться только вдоль ортогональной оси, в то время как по другой координате его положение меняться не будет. В результате диаметр объектива для приема двух пучков будет меньше на  $\sqrt{2}$ , чем диаметр объектива для приема пучка, отраженного от плоского зеркала при тех же углах поворота (рис. 1). Это позволяет соответственно увеличить рабочую дистанцию автоколлиматора на  $\sqrt{2}$  простой заменой

отражающего контрольного элемента.

Для анализа методических погрешностей при использовании пирамидального отражателя получены выражения для матриц отраженных пучков:

$$B_1 = \begin{bmatrix} B_{x1} \\ B_{y1} \\ B_{z1} \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \Theta_1 \sin 2\Theta_2 \sin^2 \Theta_3 + \sin \Theta_1 \cos \Theta_2 \sin 2\Theta_3 \\ -\sin 2\Theta_1 \cos^2 \Theta_2 \sin^2 \Theta_3 - \cos 2\Theta_1 \sin \Theta_2 \sin 2\Theta_3 - \sin 2\Theta_1 \cos 2\Theta_3 \\ 2 \cos^2 \Theta_1 \cos^2 \Theta_2 \sin^2 \Theta_3 - \sin 2\Theta_1 \sin \Theta_2 \sin 2\Theta_3 + \cos 2\Theta_1 \cos 2\Theta_3 \end{pmatrix},$$

$$B_2 = \begin{bmatrix} B_{x2} \\ B_{y2} \\ B_{z2} \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \Theta_1 \sin 2\Theta_2 \cos^2 \Theta_3 - \sin \Theta_1 \cos \Theta_2 \sin 2\Theta_3 \\ \cos 2\Theta_1 \sin \Theta_2 \sin 2\Theta_3 - \sin 2\Theta_1 \cos^2 \Theta_2 \cos^2 \Theta_3 + \sin 2\Theta_1 \cos 2\Theta_3 \\ 2 \cos^2 \Theta_1 \cos^2 \Theta_2 \cos^2 \Theta_3 - 2 \cos 2\Theta_1 \cos^2 \Theta_3 - 1 + 2 \cos^2 \Theta_1 + \sin 2\Theta_1 \sin \Theta_2 \sin 2\Theta_3 \end{pmatrix},$$

где  $\Theta_1, \Theta_2$  – измеряемые коллимационные углы;  $\Theta_3$  – возможный угол скручивания объекта.

Вектор отраженного от отражателя луча  $\mathbf{B}$  будет состоять из следующих составляющих:

$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} B_x \\ B_y \\ B_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sin \alpha \cos \beta \\ \sin \beta \\ \cos \alpha \cos \beta \end{bmatrix}. \quad (2)$$

В ходе исследований сравнили углы  $\alpha$  и  $\beta$ , получаемые из формул (1) – по упрощенному алгоритму и (2) – без упрощений, и получили, что при увеличении диапазона измерений углов  $\Theta_1, \Theta_2$  ( $0-10^\circ$ ) существенно растет погрешность измерений  $\sigma_\delta$  (рис. 2).

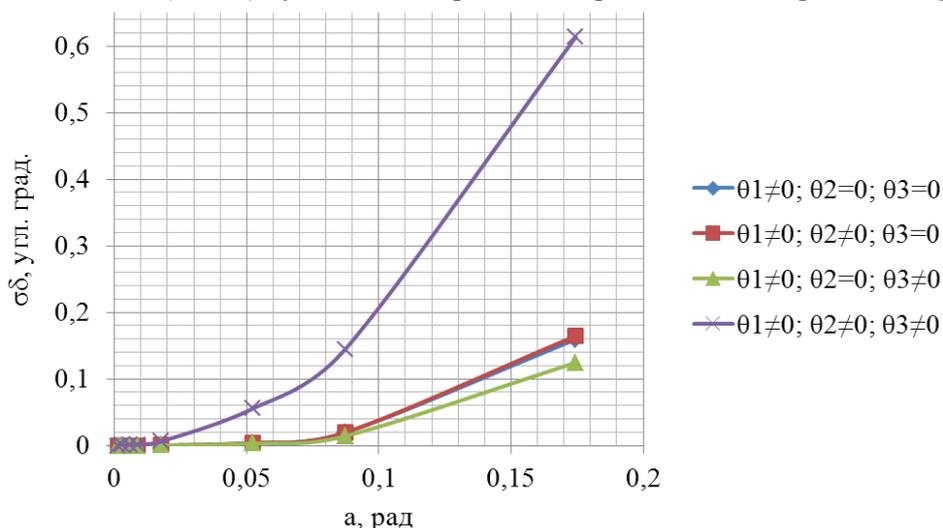


Рис. 2. Графики погрешностей измерения

Таким образом, для уменьшения методической погрешности при использовании пирамидального отражателя следует использовать более точный алгоритм в соответствии с найденными выражениями, что требует изменения программы микропроцессорной обработки изображений в стандартном автоколлиматоре.

Далее будут исследованы особенности алгоритма измерения углов при случайном характере изменения пространственного положения объекта.

### Литература

1. Погарев Г.В., Киселев Н.Г. Оптические юстировочные задачи. Справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1989. – 260 с.
2. Коняхин И.А. Аналитический обзор систем измерения углов поворота автоколлимационным методом, Глава 1. Пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009.



**Котов Николай Александрович**

Год рождения: 1991

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 6404

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы  
и технологии

e-mail: roy2048@gmail.com

**УДК 004.942**

**ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ РЕЛЬЕФА, КАК ОБЪЕКТ ПРОСТРАНСТВЕННОГО  
АНАЛИЗА В РАЗЛИЧНЫХ ГИС-СИСТЕМАХ**

**Н.А. Котов**

**Научный руководитель – к.т.н., профессор Ю.А. Сокурнко**

Современный мир стал настолько технологичным, что в нашу повседневную жизнь стали просачиваться цифровые технологии. Что это нам дает? Во-первых, облегчение труда человека за счет алгоритмов обработки информации автоматизированными средствами. Во-вторых, минимизируется участие самого человека в данной деятельности, в итоге, такое понятие, как «человеческий фактор», уходит на второстепенные роли. В-третьих, качество выходных материалов резко возрастает, что дает возможность увеличения конкуренции, а, следовательно, разработке новых сервисов, инструментов для выполнения поставленных задач. XXI век ознаменовал переход к мобильному подходу получения, обработки и выводу информации. Одним из направлений является моделирование реального мира в системах обработки для различных целей человеческой деятельности. Для «цифровой перестройки» человеку нужно изучить и проанализировать массу информации, и чаще, для анализа подходит визуализация объектов, процессов, например, основ нашей планеты. Все эти мысли зарождались задолго до наступления нашего столетия, но стали возможны с развитием цифровых технологий.

В процессе появления персональных компьютеров и стандартизации жизни человека 50–60 гг. прошлого века ознаменовались исследованиями в области геоинформационных систем. Стали создаваться платформы для уточнения и формализации информации о границах районов внутри страны. С возрастанием все больших потребностей программные продукты стали развиваться с увеличенной скоростью, что привело к разнообразию на рынке, и разработке инструментов анализа. В частности, основополагающим стал визуальный анализ с последующим представлением его в виде, на тот момент, бумажных топографических карт [1].

С каждым годом объем информации увеличивался, как и увеличивались ресурсы персональных компьютеров, которые могли обработать данные приходящие из «поля». Разрабатывались новые способы получения топоинформации, что позволило в итоге вести обработку с минимальной ошибкой в данных. Качество материалов от этого улучшалось, и компания занимала лидирующие позиции на рынке.

Самым же главным является то, насколько просто и доходчиво будут эти данные представлены либо широкой публике, либо заказчику. Стали разрабатываться внутри компаний, выпускающих геоинформационные системы (ГИС), инструменты, позволяющие провести как начальный, так и более глубокий визуальный анализ. В них была изначально заложена максимальная удобность, гибкость настроек и легкость в восприятии интерфейса, для получения максимально информативного результата [2].

Поскольку данный класс программ является ГИС-системой, он направлен на обработку результатов топографической, батиметрической, геологической съемок. Результатом обычно служит набор «сырых» данных, т.е. без какой-либо обработки. Сегодня они занимают очень

много места, и те программные продукты, умеющие обрабатывать их, пользуются большим спросом, нежели их аналоги, не отвечающие данному критерию. Положительная сторона больших массивов информации о земном объекте дает его полную интерпретацию в построении синтетической модели, например, рельефа, что представляет для пользователя максимально правильное представление объекта, к принятию важных решений, аналитических умозаключений.

Сейчас насчитывается довольно много ГИС, как открытых, так и коммерческих проектов. Но все они предлагают в начальной версии одинаковые инструменты исследования. Например, определение рельефа местности по каркасу модели (взаимное расположение треугольников триангуляционной сетки) и итоговых изобат, поскольку рельеф, показанный на рис. 1, относится к батиметрической съемке поверхности дна.

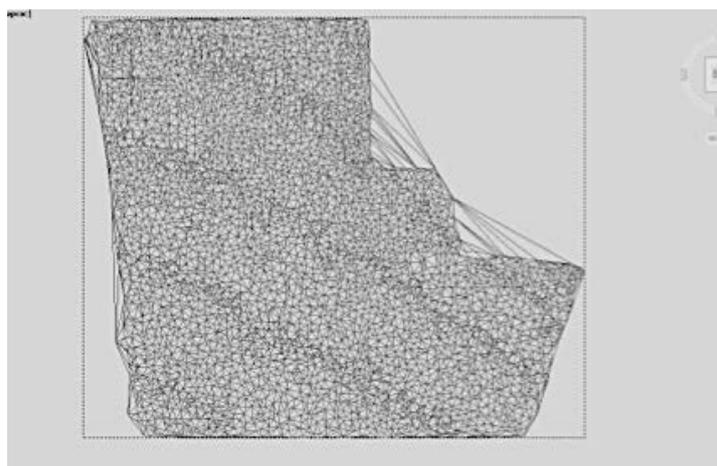


Рис. 1. Цифровая модель рельефа, выполненная в программном продукте AutoCad Civil 3D, компании Autodesk

К анализу поверхности также можно отнести построение профилей и сечений, по которым можно определить различные показатели, характерные для различных групп пользователей [3].

Для геологических целей определение типов грунтов имеет важное значение, как и для будущих строительных проектов, так и других видов работ. На рис.2 показаны геологические скважины и поверхность. По этим данным можно оценить роль рельефа в распространении того или иного слоя грунта.

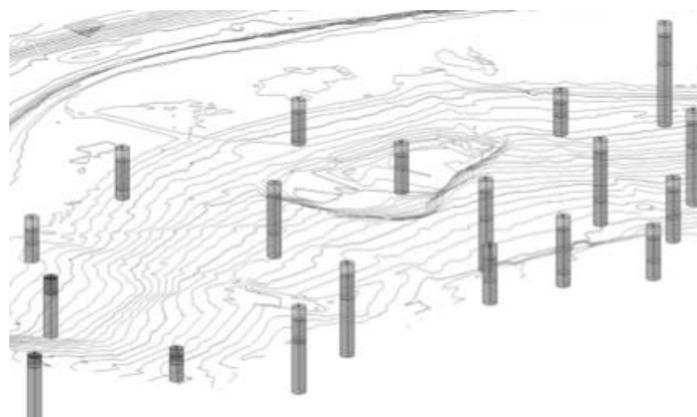


Рис. 2. Геологические скважины с пробами грунта. Интерпретация AutoCad Civil 3D, компании Autodesk

Таким образом, для вывода достойных результатов требуются производительные рабочие станции. Обработка большого количества файлов большого объема стала возможной во все более распространенных программных продуктах, в специализированных

компаниях. Цифровые модели рельефа (ЦМР) начали широко демонстрироваться в качестве 3D-моделей с полной их визуализацией и наложением текстур, вплоть до достижения кинематографичной картинки выходного файла, не только в виде рендера картинок, видеофайлов, но также и в относительно новой плоскости визуализации – «вьюверах» веб-приложений. Исходя из этого, можно судить о том, насколько ЦМР является универсальным объектом изучения и анализа.

### Литература

1. Емельянова Г. ГИС сегодня: тенденции, обзор. – 2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=15737](http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=15737), своб.
2. Цифровая модель рельефа. – 2004 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gisa.ru/13555.html>, своб.
3. Хромых В.В., Хромых О.В. Цифровые модели рельефа. Учебное пособие. – Томск: ТМЛ-Пресс, 2007. – 178 с.



### **Кошеварникова Дарья Михайловна**

Год рождения: 1992

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра управления и права, группа № 5407

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: [darya.kosh@inbox.ru](mailto:darya.kosh@inbox.ru)

УДК 65.015

## **РУКОВОДСТВО И ЛИДЕРСТВО В МЕНЕДЖМЕНТЕ**

**Д.М. Кошеварникова**

**Научный руководитель – к.психол.н., доцент Е.А. Карпова**

В современных условиях жесткой конкуренции, каждой фирме приходится задумываться об эффективном менеджменте. Интересное определение понятию «Менеджмент» дано в Оксфордском словаре английского языка – как способ, манеру общения с людьми; власть и искусство управления; административные навыки; орган управления, административную единицу. В каждой компании есть менеджер (руководитель), на которого возложены обязанности управления всеми важными процессами в организации. Руководитель обладает формально регламентированными правами и обязанностями, однако он не всегда может повести за собой людей, совершать прорывы, искать нестандартные способы решения вопросов и многое другое. Таким образом, руководитель не всегда в организации является лидером.

Лидер – член коллектива, за которым признано право принятия ответственных решений в значимых ситуациях. Основное отличие лидера от руководства – это то, что лидер выдвигается стихийно, в то время как руководитель назначается целенаправленно. В чем разница, спросите Вы? Руководитель – это человек, который управляет работой группы, задействуя при этом административные, формальные ресурсы. Лидер же использует неформализованные ресурсы: ожидания, интересы и потребности группы. Лидер, по сути, также является руководителем, но характер его действий иной, чем у обычного управленца. Он не командует, а ведет за собой остальных, а те выступают по отношению к нему не подчиненными, а последователями. Лидером, таким образом, становится, лицо, принявшее на себя добровольно большую ответственность, чем предписано должностью.

Идеальной является ситуация, когда лидером и руководителем в организации является одно и то же лицо. Иначе говоря – это человек, который соединяет в себе качества, как эффективного управленца, так и признанного коллективом лидера.

Если подробнее говорить об этих качествах, то эффективным менеджером руководителя делают следующие качества.

1. Умение ставить и формулировать цели. Цели – это основа деятельности любой организации и руководителя. Однако не все менеджеру умеют корректно ставить цели. Неопределенность при постановке целей делает их недостижимыми. Именно поэтому руководителю важно уметь грамотно формулировать цели, как самому себе, так и сотрудникам своего подразделения.
2. Умение организовывать работу людей. Организация работы людей включает в себя грамотную постановку задач, делегирование полномочий и отлаженную систему донесения информации.
3. Умение разрабатывать план действий. Когда цель сформулирована, для ее достижения требуется продуманный план действий. Именно поэтому расстановка приоритетов, качественное планирование действий, ресурсов, времени, определение ответственных и зон неопределенности, рисков дают возможность руководителю составить план, используя который, он сможет достичь целей с минимальными затратами и ошибками.
4. Владение современными инструментами мотивации персонала. Умение мотивировать людей – одна из сложнейших задач менеджмента. Но решив ее, руководитель становится по-настоящему эффективным.
5. Умение контролировать подчиненных, процесс и результаты деятельности. Без контроля весь процесс достижения целей, реализации планов будет абсолютно стихийным, спонтанным и неуправляемым. Именно качественно выстроенная система контроля позволяет не только отслеживать все ключевые шаги и вовремя устранять ошибки и оплошности, но и мотивировать сотрудников посредством предоставления обратной связи о результатах деятельности сотрудников.
6. Эффективная управленческая коммуникация. Все вышеуказанные составляющие были бы просто невозможными, если бы не коммуникация. Ведь управление – это не что иное, как коммуникация. Являясь сквозным процессом системы менеджмента, управленческая коммуникация является ключевым инструментом работы руководителя.

Если говорить о качествах, которые должны быть присущи лидеру, то эти такие качества следующие.

1. Умение замотивировать людей. Данное качество включает в себя умение вдохновить команду. Представить перед ними какой-то образ конечного результата и заинтересовать их в этом результате, чтобы он стал для них желанным и интересным. Этот процесс сложно назвать постановкой цели. Это больше похоже на умение вдохновить людей какой-то идеей.
2. Ответственность. Ответственность важна как для руководителя, так и для лидера. Но ответственность их различна. Для лидера это личная ответственность, для руководителя формальная.
3. Системность мышления. Лидер должен видеть все элементы коллектива в сумме. Ничто не должно выходить из поля зрения и должно восприниматься, как целостная картина реальности со всеми ее взаимосвязями.
4. Умение управлять эмоциями. Эмоции – это и инструмент, и сфера воздействия. А это значит, что лидер должен уметь работать как со своими эмоциями, так и с эмоциями окружающих его людей. Но это не так просто, как может показаться с первого взгляда, ведь эмоции могут быть не только положительными, но и отрицательными. Однако особый плюс, который получает лидер, овладев данной компетенцией, выражается в том, что переживание негативных эмоций существенно снижается, от чего эффективность взаимодействия с людьми возрастает в разы.

5. Постоянное развитие. Без развития лидер не может быть лидером. Если лидер не способен к развитию, то его лидерские ресурсы формируются стихийно, а такие навыки могут быть эффективны лишь на нижних уровнях управленческой иерархии. При управляемом процессе формирования необходимых навыков и новых умений, лидер становится более эффективным. Кроме этого, значение развития возрастает по мере роста позиции менеджера, расширения его прав и ответственности.

Баланс управленческих и лидерских способностей – сочетание, которое присуще успешным руководителям, которые при этом являются еще и лидерами в коллективе.

В современных условиях постоянно увеличивающейся конкуренции, требования к руководителю ужесточаются. Сегодня уже недостаточно быть просто руководителем. Управленец-лидер – это одна из составляющих успешного существования организации. И огромная удача, если официально назначенный руководитель какого-нибудь звена обладает лидерскими качествами и стихийно становится лидером коллектива.

### Литература

1. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. – М.: Дело, 1997. – 704 с.
2. Котлер Ф. Маркетинг менеджмент. – СПб: Питер, 2005. – 800 с.
3. Бойетт Джозеф Г. Роли и обязанности лидера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://quality.eur.ru/MATERIALY7/rol.htm>, своб.



### Кузьмина Екатерина Сергеевна

Год рождения: 1990

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра прикладной и компьютерной оптики, аспирант

Специальность: 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные  
приборы и комплексы

e-mail: [katrin\\_mei@mail.ru](mailto:katrin_mei@mail.ru)

УДК 535.317, 616-71

## ВОЗМОЖНОСТИ КОНТАКТНЫХ И БЕСКОНТАКТНЫХ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНЗ ДВОЙНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Е.С. Кузьмина

Научный руководитель – к.т.н., доцент Д.Н. Черкасова

**Введение.** В работе были рассчитаны и исследованы офтальмологические линзы. Офтальмологические линзы – это контактные и бесконтактные оптические офтальмологические приборы, предназначенные для диагностики и лазерного вмешательства на глазном яблоке.

**Содержательная часть.** Цель работы – выработать единый подход к оптическому расчету базовых моделей выбранного класса контактных и бесконтактных офтальмологических линз. При этом необходимо было решить следующие задачи:

1. выделить наиболее востребованный класс офтальмологических линз, как объект оптического расчета и исследования;
2. разработать вариант методики оптического расчета.

Обзор публикаций показал, что количество офтальмологических линз велико, диагностика и лазерное вмешательство охватывает все глазное яблоко. Общеизвестно, что наибольшую сложность представляют офтальмологические линзы, работающие с глазным

дном. Все линзы этого класса работают в составных системах. В офтальмологии, при диагностике и лазерном вмешательстве, кроме общеупотребимых с глазным дном приборов: операционные микроскопы, микроскопы со щелевой лампой, офтальмокоагуляторы, также используют налобные офтальмоскопы.

Принцип композиции составных систем «Налобный офтальмоскоп с лазерным каналом – офтальмологическая линза – глаз» и составная система с микроскопом со щелевой лампой аналогичен. Оба прибора – стандартизованные стереоскопические, в которых апертурной диафрагмой является зрачок глаза пациента. В системах соблюден принцип Торнера и регламентировано количество бликов налагающихся на изображение глазного дна – офтальмоскопическое освещение. В данных системах канал лазерного вмешательства вводится с помощью дополнительного зеркала, установленного между прибором и офтальмологической линзой, и работает в прямом ходе лучей через центральную зону зрачка. Зрачок медикаментозно расширяют и работают в составной системе офтальмологическая линза – глаз. Передающий и осветительный канал работают периферической зоной.

Для бесконтактных линз разработан общий алгоритм расчета.

Рассмотрено два вопроса на примере систем, работающих с глазным дном:

1. проблемы композиции составных систем;
2. качество изображения в режиме диагностики и лазерного вмешательства.

Составная система с бесконтактными линзами. Анализ показал, что система глаза работает не центром, а периферией, так как прибор стереоскопический. Это позволяет вводить в систему лазерное излучение и работать в оптимальных условиях, наблюдение же ведется в неоптимальных. Бесконтактные стандартизованные офтальмологические линзы работают с налобным офтальмоскопом. Со щелевой лампой работают высокодиптрийные бесконтактные линзы +60,+78,+90,+110,+132 дптр.

В стереоскопических системах наблюдательный канал оптического прибора формирует изображение без участия ядра хрусталика глаза пациента. В таких составных системах при наблюдении глаз работает периферической зоной зрачка, при лазерном вмешательстве – центральной зоной, при этом относительное отверстие разное. Для того чтобы аналитически оценить возможности составной системы нужна модель глаза без ядра хрусталика. Компьютерная модель не найдена. По этой причине, составная система с глазом пациента не рассматривается. Исследование включало в себя оценку дифракционных кружков рассеяния в видимом спектральном интервале и для лазеров, разрешенных Минздравом.

Контактные линзы. Автором выделены три базовых модели. Проблемы, которые стоят перед контактными линзами те же, композиция составных систем и качество изображения. При композиции не удалось выделить единого подхода, но общие требования повторяются. Расширенный зрачок глаза пациента является апертурной диафрагмой, причем он же является апертурной диафрагмой стереоскопической системы микроскопа со щелевой лампой. При формировании системы в переднем фокусе находится апертурная диафрагма, а в заднем фокусе изображение глазного дна и деление на два канала на зрачке глаза.

В настоящее время разработано две базовых композиции контактных линз двойного назначения. Первая – отрицательная однокомпонентная – линза Гольдмана. Ее рефракция составляет – 64 дптр, это означает, что в сочетании с глазом получается плоско-параллельная пластина. Зрачок глаза врача является выходным зрачком системы. Линза не увеличивает изображение глазного дна, а просто сдвигает к микроскопу. А зрачок глаза пациента определяет передний апертурный угол линзы Гольдмана.

Для линзы Гольдмана были оценены кружки рассеяния для режима наблюдения и ввода лазерного вмешательства. При расчетах использована модель глаза по Вербицкому, пересчитанная по коэффициенту пересчета для рефракции 64 дптр.

Второй пример – это положительная двухкомпонентная офтальмологическая линза – панфундоскоп. Композиция общеизвестна, однако габаритного расчета нигде не приводится.

Чтобы эта офтальмологическая линза работала со щелевой лампой, предлагается следующая композиция. В ней контактная линза управляет расположением изображения глазного дна через линейное увеличение. Это изображение находится в совмещенных главных плоскостях линзы – шар. Главные плоскости контактного компонента совмещены со зрачком глаза пациента, здесь же находится передней фокус линзы – шар. Линза – шар работает как коллектив, она управляет положением зрачков.

**Заключение.** Выбран класс офтальмологических линз двойного применения, работающих с глазным дном. На основе единого подхода предложен алгоритм и выполнен оптический расчет двух групп: высокодиоптрийные линзы, панфундоскоп и линза Гольдмана. Корректность выработанного подхода подтверждена анализом состояния рынка оптических офтальмологических приборов, включая офтальмологические линзы.

### Литература

1. Черкасова Д.Н. Офтальмологическая оптика: курс лекций. Учебное пособие. – СПб: СПб ГИТМО (ТУ), 2001. – 190 с.
2. Черкасова Д.Н. Оптические офтальмологические приборы. Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2003. – 235 с.
3. Бахолдин А.В., Черкасова Д.Н. Особенности расчета офтальмологических линз // Оптический журнал. – 2012. – Т. 79. – № 5. – С. 70–74.
4. Слюсарев Г.Г. Методы расчета оптических систем. – Изд. 2-е, доп. и перераб. – М.: Машиностроение, 1969. – 672 с.
5. Pascal R., Fankhauser F., Kwasniewska S. New Contact Lens for Observation and Coagulation of the Retina and Choroid // American Journal of Ophthalmology. – 1988. – V. 105. – P. 479–482.



### **Кулачинская Анастасия Юрьевна**

Год рождения: 1991

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра предпринимательства и коммерческой деятельности,  
группа № 5403

Направление подготовки: 221400 – Управление качеством  
e-mail: [stucool@rambler.ru](mailto:stucool@rambler.ru)

УДК 334.72

## **ОСОБЕННОСТИ РЕФОРМЫ БЮДЖЕТНОГО СЕКТОРА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**А.Ю. Кулачинская**

**Научный руководитель – к.э.н., доцент А.А. Горовой**

В 2010 году в Российской Федерации (РФ) был дан старт для реализации реформы бюджетного сектора, определяющей необходимость перехода муниципальных и государственных учреждений к конкретным типам государственных учреждений: казенным (КУ), автономным и бюджетным (АУ и БУ).

Исходя из необратимости проводимых изменений, актуальность темы настоящей работы очевидна.

Изменения коснутся, прежде всего, учреждений сферы здравоохранения, образования, социального обслуживания, культуры, физической культуры и спорта.

Целью работы являлось рассмотрение особенностей реформы бюджетного сектора в РФ.

Задачей можно назвать анализ специфики каждого нового типа учреждения.

Данные изменения осуществляются на базе Федерального закона № 83-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с совершенствованием правового положения государственных (муниципальных) учреждений» [1].

Федеральный Закон [1] был принят в мае 2010 года, но изначально предусматривался переходный период, который был установлен до лета 2012 года.

При этом выбор одной из обозначенных альтернатив должен осуществляться на основе мониторинга практики функционирования учреждений всех трех типов в ближайшие несколько лет (ориентировочно до 2015 года) [2].

Результаты, которых планирует достичь государство путем реализации данной реформы:

- сделать социально значимые услуги более качественными, а цены к ним более демократичными;
- повысить результативность реализации государственных и муниципальных услуг;
- оптимизировать использование ресурсов социально-культурной сферы [2];
- расширить спектр общественно значимых услуг.

Казенные учреждения – принципиально новые типы государственных (муниципальных) учреждений, введенные Федеральным законом [1].

Казенное учреждение – государственное (муниципальное) учреждение, осуществляющее оказание государственных (муниципальных) услуг, выполнение работ и (или) исполнение государственных (муниципальных) функций в целях обеспечения реализации предусмотренных законодательством РФ полномочий органов государственной власти (государственных органов) или органов местного самоуправления, финансовое обеспечение деятельности которого осуществляется за счет средств соответствующего бюджета на основании бюджетной сметы [3].

Исходя из ст. 31 Закона [1], на федеральном уровне КУ обязаны стать учреждения силовых структур (ВС РФ, МВД, ФМС, ФТС, ФСБ и пр.) и психиатрические больницы (стационары) специализированного типа с интенсивным наблюдением, лепрозории, и противочумные учреждения.

Понятие автономного учреждения было введено в 2006 году Федеральным законом «Об автономных учреждениях» [4] и практически не изменило формулировки. Согласно ФЗ, автономным учреждением признается некоммерческая организация, созданная РФ, субъектом РФ или муниципальным образованием для выполнения работ, для оказания услуг в целях осуществления предусмотренных законодательством РФ полномочий органов государственной власти, полномочий органов местного самоуправления в сферах науки, образования, здравоохранения, культуры, социальной защиты, занятости населения, физической культуры и спорта.

С переходом в автономную форму учреждение выполняет государственное задание, тем самым как бы оправдывая все финансовые вложения в него. При этом разрешается осуществлять внебюджетную деятельность на платной основе. Между тем, можно отметить, что АУ резко отличается от других типов тем, что оно единственное имеет закрепленное и не закрепленное имущество, которое характеризуется тем, что закрепленное имущество – это недвижимое и особо ценное, собственником которого является учредитель, а не закрепленное – собственником выступает само учреждение.

Что касается БУ, то оно остается только при своем названии, притом, что уровень его финансовой самостоятельности и ответственности значительно вырастает. БУ нового типа предоставляется намного больше самостоятельности, чем аналогичным учреждениям старого типа, но, при этом, они в большей степени должны отвечать по своим

обязательствам. Также в Законе [1] прописано, что руководители АУ и БУ обязаны ежегодно предоставлять отчеты о деятельности своего учреждения и об использовании установленного за ними имущества. Правила отчета определяются самими учредителями. А доходы, полученные от основной деятельности, идут в распоряжение учреждения бюджетного и автономного типа, в отличие от казенных учреждений.

Стоит отметить, что бюджетная форма нового типа и автономность имеют небольшую разницу между собой, а некоторые эксперты отмечают, что разница между ними настолько незначительна, что реформа со временем может претерпеть некоторые изменения:

1. останутся КУ и БУ (созданные на данный момент автономные учреждения преобразуются в бюджетные);
2. останутся КУ и АУ (бюджетные учреждения преобразуются в казенные или автономные учреждения);
3. останутся все три типа учреждений при безусловном повышении экономической самостоятельности АУ [2].

Также стоит добавить, что руководители муниципальных и государственных учреждений пока придерживаются старой политики и чаще стараются переходить к бюджетной форме нового типа, невзирая на малое отличие между бюджетной формой нового типа и автономией. Хотя, при всем прочем, у автономной формы достоинств немного больше.

Автором данной работы были рассмотрены специфические черты каждого нового типа государственных учреждений. Было выявлено, что сегодня нет однозначной разницы между БУ и АУ, в то время как КУ могут стать только определенные учреждения.

#### **Литература**

1. Федеральный Закон от 8 мая 2010 г. № 83-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с совершенствованием правового положения государственных (муниципальных) учреждений».
2. Стратегия-2020: Новая модель роста – новая социальная политика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.2020strategy.ru](http://www.2020strategy.ru), своб.
3. Бюджетный Кодекс РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vladrieltor.ru/budgetkodeks>, своб.
4. Федеральный закон Российской Федерации от 3 ноября 2006 г. № 173-ФЗ «Об автономных учреждениях».

**Курганова Екатерина Владимировна**

Год рождения: 1993

Институт холода и биотехнологий, факультет пищевых технологий,  
кафедра мясных, рыбных продуктов и консервирования холодом,  
группа № и4301Направление подготовки: 260200 – Продукты питания животного  
происхождения

e-mail: katia280693@yandex.ru

УДК 664.6/.7

**РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБНЫХ ПРОДУКТОВ  
СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ****Е.В. Курганова****Научный руководитель – д.т.н., профессор А.Л. Ишевский**

Работа выполнена в рамках темы НИР № 610461 «Биоконверсия пищевого сырья в производстве комбинированных продуктов».

Во всем мире широко развито новое направление в пищевой промышленности – так называемое функциональное питание, под которым подразумевается использование продуктов естественного происхождения. Они обладают определенными питательными свойствами и оказывают целенаправленное действие на функциональную активность отдельных органов, систем и организма в целом, стимулируют их работоспособность с конкретной профилактической и лечебно-оздоровительной целью [1]. Одним из самых ранних функциональных продуктов был хлеб.

Хлеб играет важную роль в рационе человека, особенно в нашей стране, где производство хлеба связано с глубокими и давними традициями. Традиционная технология выпечки хлеба заключается в использовании муки. А мука после помола и просеивания теряет большой процент микроэлементов и витаминов, регулирующих активность ферментов и функции жизнедеятельности в организме человека. Целью нашего исследования являлась разработка технологии выпечки хлеба из пророщенного зерна пшеницы, в результате чего в нем сохраняются все утрачиваемые вещества.

При помоле пшеницы в муку используют внутреннюю часть зерна – эндосперму, а остальные части – плодовые и семенные оболочки, алейроновый слой и зародыш, богатый белками, сахарами, жирами, незаменимыми микроэлементами, витаминами и ферментами – не измельчаются и попадают в отруби. С оболочкой теряется такой элемент, как селен, без которого нарушается весь минеральный обмен. В связи с этим наша технология позволяет сохранить все полезные ценные части зерна и все вещества в своем нативном виде и обогатить ими продукт. В целом зерне содержатся: пищевые волокна (клетчатка), оболочка, зародыш, витамины, аминокислоты, минеральные вещества, белок и другие важные компоненты, заложенные природой в пророщенное зерно.

При производстве хлеба из пророщенного зерна особое место занимают стадии замачивания и прорастания зерна. Этот процесс характеризуется взаимодействием зерна с избыточным количеством воды в соотношении 1:0,6 или 1:1,4 и занимает длительное время – 24–36 ч.

После прорастания, до получения проростков длиной 1,0–2,0 мм, водную среду, в которой замачивалось зерно, отцеживают и сливают. Это нужно для того, чтобы убрать характерную кислотность, отрицательно сказывающуюся как на вкусе и запахе готового хлеба из пророщенного зерна, так и на его пористость. Затем зерно подвергают измельчению с отводом выделившейся жидкости, не связанной с получаемой зерновой массой. Отводимая

жидкая фракция богата питательными веществами (сахарами, аминокислотами, декстринами, пектинами и минеральными веществами).

Мука в технологическом процессе приготовления выпечного хлеба из пророщенного зерна не применяется. В тестовую массу из пророщенного зерна добавляются только дрожжи: сушеные 1,4% или прессованные 3,3%, соль 1,32%, сахар 3% и воду 11% от полученной массы. Вместо воды для получения теста нужной консистенции можно использовать жидкую фракцию. Готовое тесто становится эластичным, хорошо обминается, слегка релаксирует. Обогащение теста жидкой фракцией обеспечивает «технологическую функцию»: белок клейковины, перешедший в жидкую фракцию водной суспензии зерновой массы, обеспечивает дополнительную связанность структуры в процессе замешивания теста. Это сказывается на развитии и равномерности пористости хлеба.

Полученное тесто разделяют в формы или на противни и направляют на расстойку. Расстаивают тесто 30–120 мин при температуре 30–37°C и равновесном состоянии влажности. Окончание расстойки фиксируется визуально.

Выпечку хлеба ведут при температуре 190–250°C. Первые 15–40 с процесс ведется в среде насыщенного водяного пара. При использовании насыщенного водяного пара при высоких температурах в начальный момент параллельно протекают три процесса: «дорасстойка изделий», «устранение дефектов формовки» и «интенсивный прогрев теста». Пар также способствует образованию характерной блестящей корочки, т.е. особого органолептического показателя готового хлеба.

В пророщенных семенах полезные вещества находятся в активном состоянии, их количество сбалансировано, поэтому они улучшают работу сердечно-сосудистой, костно-хрящевой и нервной систем, положительно влияют на работу желудочно-кишечного тракта, нормализуют функцию щитовидной железы и других органов [2, 3].

По своему внешнему виду и вкусу хлеб из пророщенного зерна не отличается от обычного хлеба – имеет тонкую хрустящую корочку и аппетитный, приятный на вкус мякиш. Его состав содержит богатый набор полезных веществ, по сравнению с мучными сортами. При регулярном употреблении хлеб нормализует обмен веществ; очищает организм от шлаков и канцерогенов; стабилизирует и уменьшает сахар в крови при диабете; выводит избыток холестерина из крови; улучшает моторную функцию кишечника; снижает вес при ожирении; повышает содержание гемоглобина в крови, улучшает кроветворную функцию.

На рисунке представлены образцы хлеба из пророщенного зерна, полученные в лаборатории кафедры технологии мясных, рыбных продуктов и консервирования холодом ИХиБТ Университета ИТМО.

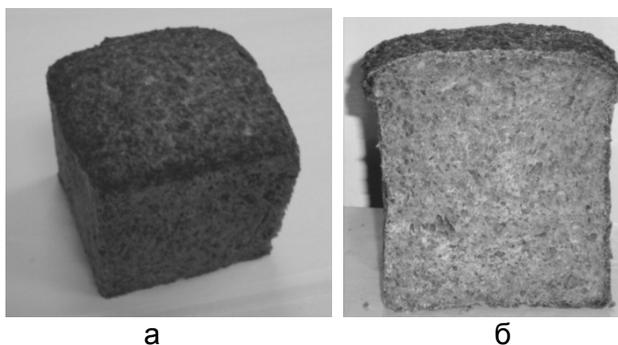


Рисунок. Образец (а) и срез образца (б) выпечного хлеба из пророщенного зерна

#### Литература

1. Никберг И.И. Натуральные молочные продукты // Эндокринологический журнал. – 2011. – № 6 (38). – С. 64–69.
2. Артемова А. Пшеница исцеляющая и омолаживающая. – СПб: Диля, 2001. – 160 с.

3. Байгамбетов Е.Б., Втаковская А.В. Пророщенное зерно – путь к здоровью // Пища. Экология. Качество. Материалы 4-й международной научно-практической конференции. – Новосибирск, 2004.



**Лавров Алексей Валерьевич**

Год рождения: 1986

Факультет точной механики и технологий, кафедра инженерной и компьютерной графики, старший преподаватель

Специальность: 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

e-mail: alelavrov@live.ru



**Хлебущев Леонид Сергеевич**

Год рождения: 1992

Факультет точной механики и технологий, кафедра инженерной и компьютерной графики, группа № 5644

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы и технологии

e-mail: fast.leo@mail.ru



**Чачаева Анна Владимировна**

Год рождения: 1992

Факультет точной механики и технологий, кафедра инженерной и компьютерной графики, группа № 5644

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы и технологии

e-mail: anna.inform@rambler.ru

УДК 004.67; 611.7

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЯДОВ ФУРЬЕ ДЛЯ АНАЛИЗА И КОРРЕКЦИИ ПОХОДКИ  
ЧЕЛОВЕКА**

**А.В. Лавров, Л.С. Хлебущев, А.В. Чачаева**

Работа выполнена в рамках НИОКР по теме № 610538 «Разработка программно-аппаратного комплекса коррекции и диагностики состояния опорно-двигательной системы человека», проводимой на кафедрах мехатроники и инженерной и компьютерной графики Университета ИТМО.

В настоящей работе рассматриваются достоинства и недостатки применения тригонометрических рядов Фурье для модельного описания угловых движений частей человеческого тела при ходьбе. Описаны технические и программные средства захвата движений (Motion Capture) для получения данных об изменении углов сгиба суставов нижних конечностей и опыт использования рядов Фурье для аппроксимации этих данных.

В качестве средств получения данных о походках в работе используются различные системы захвата движений, в которых данные о ходьбе представляют собой информацию об изменении положения частей тела во времени. Основным источником данных является профессиональная маркерная MoCap-система Vicon и программное обеспечение (ПО) Blade2. Входящие в состав этой системы камеры позволяют получать информацию о положении маркеров в пространстве с частотой до 200 кадров в секунду, погрешность реконструкции

трехмерных координат маркеров менее 1 мм [1]. В качестве принципиально отличающегося средства захвата движения в этой работе используется сенсор Microsoft Kinect for Windows. Несмотря на меньшую точность в сравнении с профессиональными MoCap-системами (максимальная частота при захвате составляет 30 кадров в секунду, а погрешность в определении расстояния до объекта может в худшем случае достигать 7 см [2]), последние научные исследования показывают возможность применения Kinect в качестве средства безмаркерного захвата движений, в том числе в целях исследования человеческой ходьбы [3].

В дальнейшем предполагается задействовать и другие средства захвата движения, в том числе инерционные системы на основе датчиков ускорений (акселерометров), располагаемых на теле человека, приборы для измерения давления стопы на опору при ходьбе и т.п.

В данной работе используется модель описания тела человека, разработанная компанией Biovision и называемая Biovision Hierarchy (BVH). Согласно этой модели тело человека (как и любого другого живого существа или искусственного механизма) описывается как иерархический набор подвижных частей скелета и соединений между ними. Каждая такая часть скелета упрощенно рассматривается как прямая линия заданной длины, т.е. модель предполагает постоянство расстояний между суставами и изменение только взаимных углов поворота частей скелета относительно друг друга. Одна из частей скелета рассматривается как начало отсчета координат (корень иерархии), и при описании движения тела для нее указываются координаты положения и угла поворота в трехмерном пространстве. Остальные подвижные части тела крепятся либо к корневому элементу иерархии, либо к другим подвижным частям, и при описании их движений указываются только углы поворота относительно той части тела, к которой они прикреплены. Таким образом, информация о движении тела в этой модели представляет собой набор значений углов сгибов каждого сустава в каждом захваченном кадре.

Модель Biovision лежит в основе формата файлов BVH. Используемое в этой работе ПО Vicon Blade2 поддерживает экспорт в этот формат. Для данных, захваченных с помощью Kinect for Windows, мы использовали ПО iPi MocapStudio, которое реконструирует анимационный скелет человека на основе полученных от устройства данных о расстоянии до точек на поверхности тела и позволяет экспортировать информацию о движении в формат BVH.

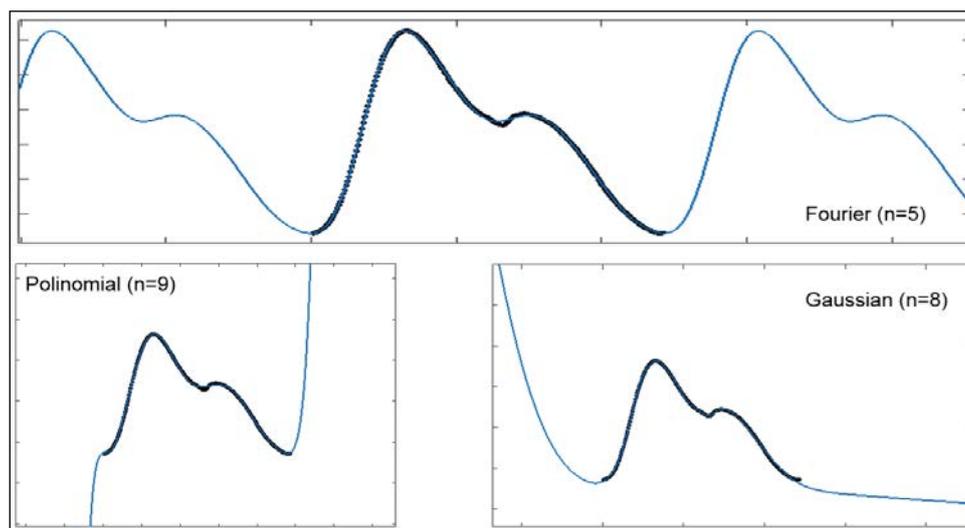


Рисунок. Примеры аппроксимации в MATLAB Curve Fitting Tool

Для математического анализа данных в нашей работе используется программный пакет Mathworks MATLAB, и, в частности, входящий в него инструмент подгонки кривых (Curve Fitting Tool). Мы рассмотрели имеющиеся в этом инструменте модели подгонки (рисунок), и наиболее подходящей из них для аппроксимации информации о движении при ходьбе

оказалась модель тригонометрического ряда Фурье, описываемого в общем случае по формуле (1).

$$a_0 + \sum_{k=1}^n a_k \cos(kwx) + b_k \sin(kwx), \quad (1)$$

где  $n$  определяет количество гармоник;  $w$  – частота первой (главной) гармоники. Частоты последующих  $k$ -х гармоник в  $k$  раз больше, чем у главной.

В ходе работы были выявлены основные преимущества и недостатки использования рядов Фурье для аппроксимации информации о движении конечностей при ходьбе.

Преимущества.

1. Точность подгонки при малом количестве коэффициентов. Благодаря тому, что изменение углов сгиба суставов при ходьбе происходит плавно и с приблизительно равными периодами, эти изменения легко описываются рядом Фурье с небольшим количеством гармоник. В частности, обработка экспериментальных данных показала, что при аппроксимации отдельных шагов достаточно ряда Фурье  $n=5$ , чтобы корреляция модели с исходными данными всегда превышала 0,95. Для ряда Фурье в этом случае требуется 12 вещественных коэффициентов. Таким образом, представление в виде набора коэффициентов ряда Фурье может быть использовано для компактного хранения информации о движении в базах данных.
2. Корректная экстраполяция. В сравнении с другими моделями подгонки ряд Фурье позволяет получить правдоподобные значения за пределами области исходных данных (рисунок).
3. Простота определения средней частоты шага. Аппроксимации данных об изменении угла между бедрами в сагиттальной плоскости по формуле (2) дает частоту  $w$ .
4. Возможность оценки схожести движений путем сравнения значений коэффициентов ряда Фурье. У этой методики сравнения есть два достоинства:
  - не нужно сравнивать значение каждой координаты, достаточно сравнить лишь небольшое количество коэффициентов, т.е. скорость сравнения будет выше;
  - можно игнорировать значения отдельных коэффициентов, например, исключить из сравнения коэффициент  $w$ , если требуется считать похожими одинаковые движения, но производимые с разной скоростью.

Кроме того, в этом случае исчезает проблема сравнения движений, полученных от захватного оборудования с разной кадровой частотой. Алгоритмы сравнения движений по указанной методике были реализованы нами на языке MATLAB и успешно опробованы на захваченных данных.

5. Возможность коррекции движений путем изменения коэффициентов ряда Фурье

$$a_0 + a_1 \cos(w \cdot x) + b_1 \sin(w \cdot x). \quad (2)$$

Недостатки.

1. Равные по времени длительности фаз в модели тригонометрического ряда Фурье. В реальности же каждый шаг человека может длиться разное время, и длительности отдельных фаз шага тоже могут различаться. По этой причине сильно усложняется подгонка и снижается точность при аппроксимации последовательности шагов.
2. Чувствительность к случайным отклонениям. Если в одном из шагов данные по какой-то причине сильно отличаются от данных в других шагах, то эти данные заметно отразятся на результатах подгонки, и точность подгонки каждого шага уменьшится.
3. Неверное определение главной гармоники при наличии гармонического изменения максимального или минимального значения угла в последовательности из нескольких шагов. В этом случае вместо средней частоты шага мы получим в коэффициенте  $w$  совсем другое число.
4. При попытке коррекции движений путем замены значений коэффициентов ряда Фурье, описывающих изменение угла сгиба суставов, центр тяжести тела и расстояние от ступней

до пола будет изменяться, что может приводить к несбалансированности и неестественности полученных движений.

Для решения 3-й проблемы предлагается ограничивать возможное значение  $w$ , исходя из минимальной частоты шага, встречающейся в реальных условиях.

1-я и 2-я проблемы решаются, если производить аппроксимацию каждого шага по отдельности. Мы разработали несколько программных функций на языке MATLAB, которые позволяют автоматизированно разделить данные о походке на отдельные шаги и аппроксимировать каждый из них. За начало шага берется момент времени, в котором угол между бедрами в сагиттальной плоскости максимален. Для определения начала следующего шага такой максимум ищется в диапазоне между 0,5 и 1,5 среднего периода после предыдущего.

В результате проделанной работы была опробована методика использования рядов Фурье для анализа и сравнения движений, реализованы алгоритмы для обработки и сравнения движений на языке MATLAB. Описана методика сжатия информации о движении, начато формирование базы движений. В дальнейшем планируется накопить большое количество данных в базе о движениях конечностей разных людей при разных условиях; разработать и опробовать алгоритмы распознавания движений; разработать программное средство для коррекции движений, описываемых математически.

### Литература

1. Гусев К.О., Рысков М.А. Исследование методов и систем захвата движения объектов в пространстве кино съемки // Отчет о научно-исследовательской работе. – СПб: СПбГУКиТ, 2011.
2. Khoshelham K. Accuracy analysis of Kinect depth data // GeoInformation Science. – 2010. – V. 38. – № 5/W12. – P. 1.
3. Rosário V.M., Silva V.G.L., Deprá P.P., Costa A.M.S. Using the Microsoft Kinect sensor in kinematics analysis // Proceedings of XXIV Congress of the International Society of Biomechanics. – 2013.
4. BVH File Specification [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.character-studio.net/bvh\\_file\\_specification.htm](http://www.character-studio.net/bvh_file_specification.htm), своб.



**Лавров Станислав Дмитриевич**

Год рождения: 1989

Факультет компьютерных технологий и управления,  
кафедра проектирования безопасных компьютерных систем,  
аспирант

Специальность: 05.13.19 – Методы и системы защиты  
информации, информационная безопасность  
e-mail: lavrovsd@gmail.com

УДК 004.056.53

## КЛАССИФИКАЦИЯ АТАК КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМАЛИЗАЦИИ ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЕННОСТИ СЕТЕВЫХ РЕСУРСОВ

**С.Д. Лавров**

**Научный руководитель – д.т.н., профессор С.А. Арустамов**

Согласно международным и применяемым в Российской Федерации стандартам оценка защищенности ИТ-инфраструктуры производится путем анализа метрик возможной реализации угрозы и тяжести последствий. Метрики возможной реализации угрозы и тяжести последствия определяются путем анализа перечней: защищаемой информации;

средств ее обработки и хранения; угроз, которым подвержены эти средства; источников угроз; уязвимостей и защитных механизмов средств обработки и хранения защищаемой информации. Взаимосвязь элементов, определяемых для оценки защищенности ИТ-инфраструктуры изображена на рис. 1.

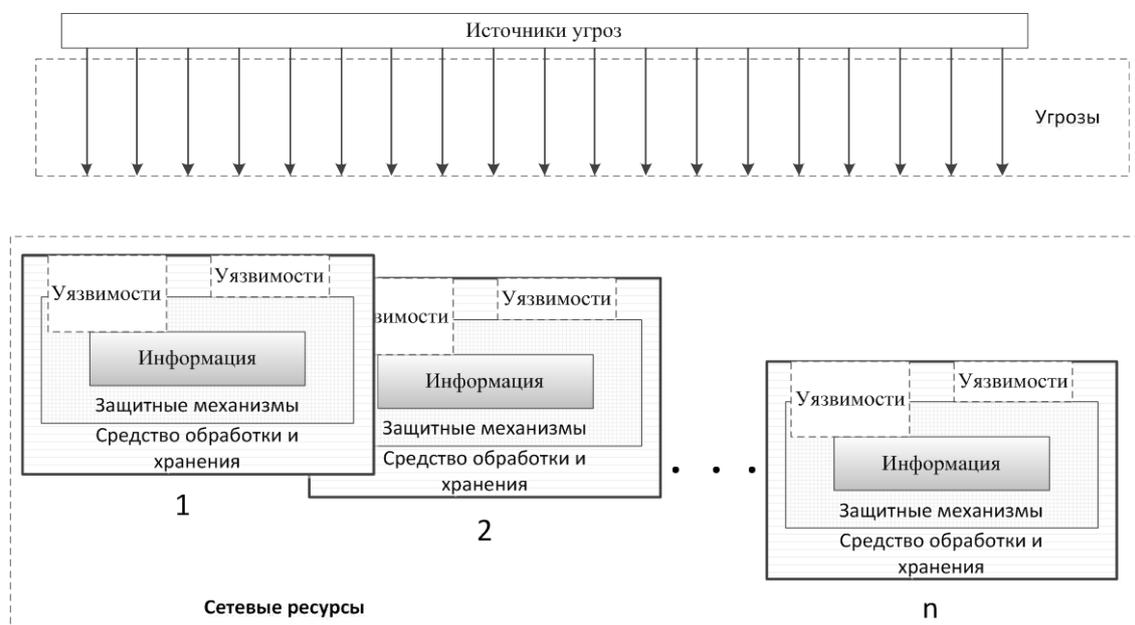


Рис. 1. Состояние ИТ-инфраструктуры во время  $t_0$

На рис. 1  $t_0$  – значение времени начала эксплуатации ИТ-инфраструктуры,  $t_0 + t_1$  – значение времени после расширения ИТ-инфраструктуры, успешного проведения нескольких атак на нее и обнаружения новых уязвимостей в средствах обработки и хранения информации.

Как видно на рис. 1, 2 связь между источниками угроз, угрозами и ИТ-инфраструктурой отсутствует. На рис. 2 изображено большее количество средств обработки и хранения, чем на рис. 1.

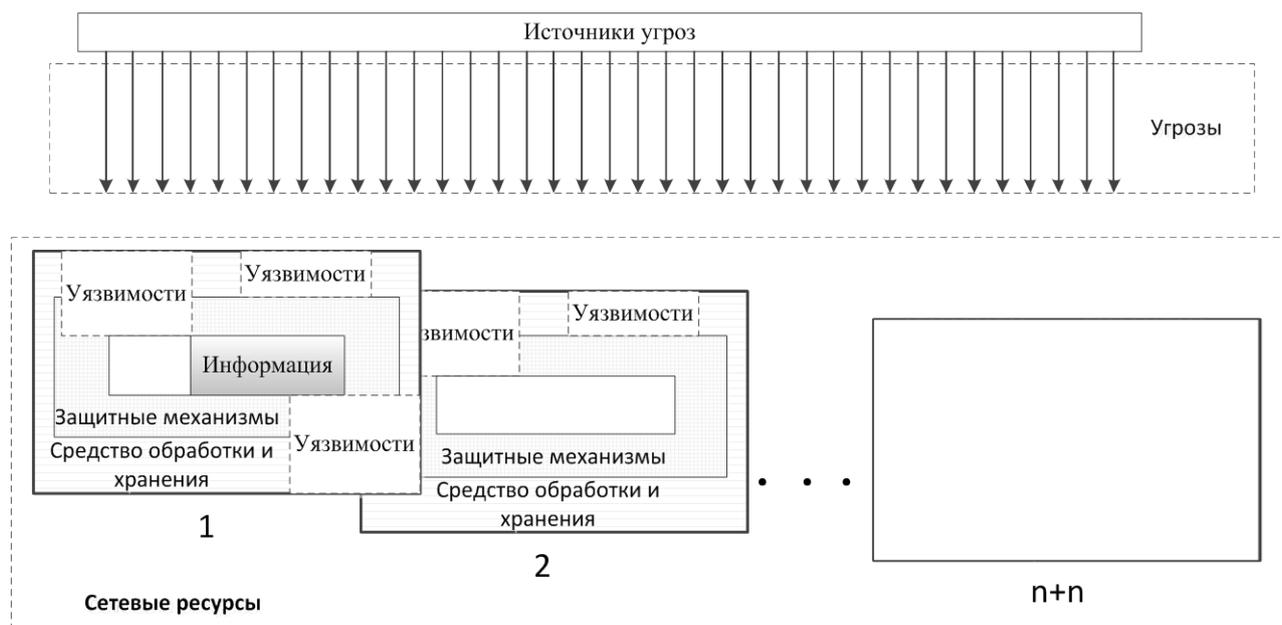


Рис. 2. Состояние ИТ-инфраструктуры спустя время  $t_1$

На рис. 2 изображены последствия успешных атак на ИТ-инфраструктуру и найденные уязвимости в используемых средствах обработки и их защитных механизмах. Исходя из этого, определение метрик возможностей реализации угрозы и тяжести последствий на практике возможно только экспертным методом. При таком подходе анализ корректности и эффективности оценки защищенности проводить практически невозможно (в особенности до момента успешного проведения атак).

Для уменьшения влияния экспертного мнения на определение метрик (возможностей реализации угрозы и тяжести последствий) и увеличения «прозрачности» выполнения оценки защищенности необходимо определить:

1. связь между уязвимостью и угрозой;
2. определить ее корреляцию между уязвимостью и угрозой;
3. классифицировать связи между уязвимостями и угрозами.

Связью между уязвимостью и угрозой является атака (рис. 3). Атака – это эксплуатация уязвимости, которая приводит к изменению прав (нарушению правил) разграничения доступа, нарушениям или полному отказ в обслуживании объекта атаки. Сетевая атака – это атака для реализации, которой использовалась компьютерная сеть. Результат успешной атаки – это реализованная угроза. Понятие «величина ущерба» и «тяжесть последствий» считаются тождественными.

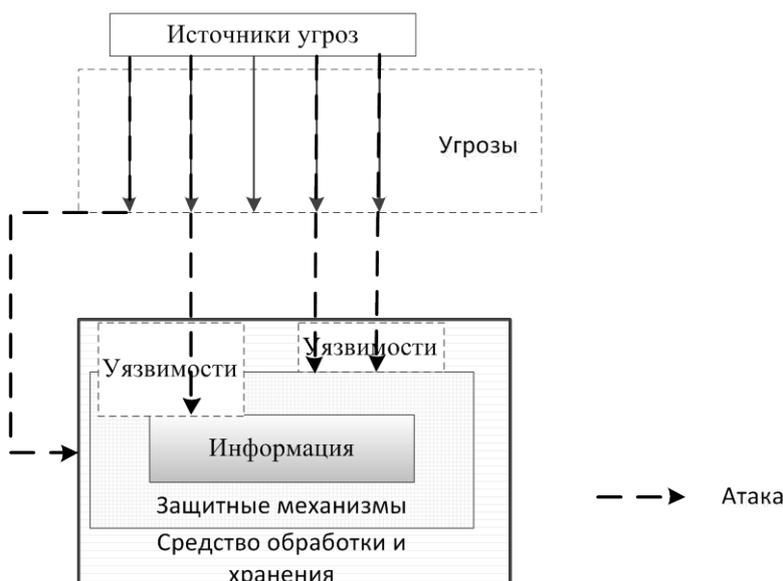


Рис. 3. Взаимодействие между источниками угроз, угрозами, атакой и средством обработки и хранения

Для детализации атаки вводятся следующие дополнительные параметры:

1. вектор атаки – способ эксплуатации уязвимости;
2. распространенность уязвимости;
3. сложность обнаружения уязвимости;
4. технологический ущерб.

Структурная схема атаки изображена на рис. 4.

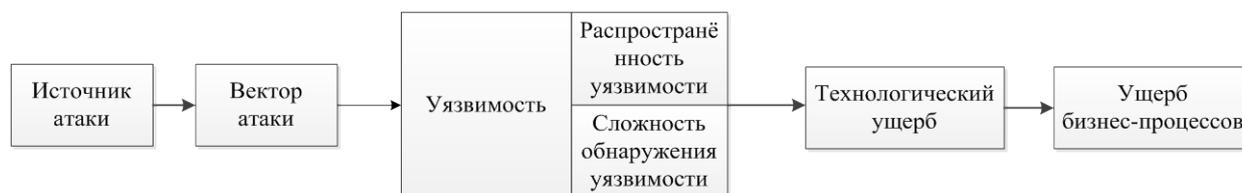


Рис. 4. Структурная схема атаки

На основе структурной схемы атаки была разработана их табличная форма представления, в которую были занесены известные сетевые атаки в количестве 200 шт. (таблица). Был произведен анализ сетевых атак на основе данных, занесенных в таблицу.

Таблица. Форма представления сетевых атак

Цель (ресурс; бизнес- процесс)	Состояние защищенност и информации	Состояния ресурса (до; во время; после атаки)	Вектор атаки	Уязвимость Ресурса/ защитного механизма	Обновления уязвимого ресурса/ защитного механизма	Источник атаки
---	--	--	-----------------	--	---	-------------------

По результатам анализа к существующей классификации сетевых атак (целостности, доступности, конфиденциальности) введены дополнительные классы атак:

- атаки разведки;
- атаки перехвата по каналам связи;
- атаки повышения привилегий;
- атаки, не требующие повышения привилегий;
- атаки перехвата между процессами служб сетевых ресурсов;
- атаки на защитные механизмы;
- атаки на последние критические обновления.

Сетевая атака может входить в несколько классов.

При определении перечня атак и их детализации описанным в работе путем, этап принятия решения о величине метрик «тяжесть последствий» и «возможность реализации угрозы» становится более формализованным и эффективнее подвергается проверкам на корректность.

### Литература

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27005-2010. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Менеджмент риска информационной безопасности ИСО27005.
2. Рекомендации в области стандартизации Банка России. РС БР ИББС – 2.4-2010. Обеспечение информационной безопасности организаций банковской системы Российской Федерации. Методика оценки рисков нарушения информационной безопасности.
3. Платонов В.В. Программно-аппаратные средства защиты информации. Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования. – М.: Академия, 2013. – 336 с.



**Ланцова Екатерина Олеговна**

Год рождения: 1988

Факультет инфокоммуникационных технологий,  
кафедра программных систем, группа № 5957

Направление подготовки: 210700 – Инфокоммуникационные  
технологии и системы связи

e-mail: ekalants@gmail.com

**УДК 004.55, 004.7, 658.51**

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРПОРАТИВНОГО WEB-РЕСУРСА**

**Е.О. Ланцова**

**Научный руководитель – ст. преподаватель С.В. Одиночкина**

На сегодняшний день сложно представить себе организацию, которая не имела бы своего собственного информационного web-ресурса. Важность наличия корпоративного web-портала можно сравнить с телефоном или факсом. Исходя из этого, немаловажным вопросом является выделение ключевых показателей эффективности, которые могут быть критичны в достижении компанией поставленных целей по внедрению корпоративного web-портала.

В общем случае web-портал может представлять собой универсальное средство интеграции разнородных информационных ресурсов, а также услуг, поддерживаемых в распределенной среде множеством взаимодействующих между собой систем [1].

Как любая система, корпоративный web-портал нуждается в оптимизации функционирования, что, в свою очередь, требует построения некоторой математической модели, которая бы:

- выделяла один или несколько показателей функционирования портала (временные характеристики взаимодействия портала с внешними информационными источниками, показатели пользовательской активности, характеристики выделяемых вычислительных ресурсов и т.п.);
- описывала бы изменение во времени этих показателей.

При построении такой модели целесообразно будет разделить понятие корпоративного портала, исходя из его структуры и предназначения, на два основных вида, а именно:

1. внешний корпоративный портал – т.е. официальный web-портал организации, находящийся в свободном доступе в сети Интернет и ориентированный на клиентов компании. Он содержит базовую информацию о компании или о продукции, выпускаемой компанией, и нацелен на привлечение новых клиентов и увеличение прибыли;
2. внутренний корпоративный портал – используется в основном для оптимизации работы организации. Ориентирован на сотрудников компании и нацелен на сокращение внутренних расходов, путем оптимизации бизнес-процессов и перевода документооборота в электронный вид. Такой подход позволяет значительно упростить работу сотрудникам отдела кадров, бухгалтерии, юридического отдела и т.д.

Данные решения могут быть объединены в одно, например, когда сотруднику компании становится доступен полный функционал внутреннего портала организации, после прохождения процедуры авторизации на внешнем портале.

Рассмотрим отдельно критерии оценки эффективности для первого и для второго случаев. Оценка эффективности внешнего интернет-портала удобно рассматривать на примере таких интернет-ресурсов, как интернет-магазин.

Очевидно, что главным критерием эффективности такого web-ресурса является увеличение уровня продаж. Кроме того, за счет быстрого доступа к необходимой

информации отдел продаж будет работать эффективнее. Данный критерий несложно измерить: стоит лишь посчитать изменения в объемах продаж за определенный период.

Довольно важными факторами для такого web-ресурса являются: дизайн корпоративного портала; наполнение; удобство поиска по portalу; удобство навигации по portalу; дополнительные сервисы.

В случае с внутренним web-порталом организации на первое место выходит удобство работы сотрудников с ресурсом и оптимизация внутренних расходов организации.

Основные статьи затрат, которые следует учитывать при расчете возврата инвестиций от внедрения корпоративного портала, следующие: среднее время, которое тратит сотрудник на поиск наиболее востребованной информации; затраты на распространение корпоративной информации; затраты на обучение сотрудников; затраты на печать документов и т.д.

Оценить эффективность корпоративного web-портала можно, используя различные методы (экономические – TCO, ROI и другие, математические – используя подходы математического анализа и программирования, и т.п.), причем применяться они могут как отдельно, так и в комплексе.

Постоянный анализ статистики посещаемости корпоративного портала – залог его успешной и эффективной работы. Целесообразно измерять такие показатели, как количество посетителей за определенный временной период; количество просмотров страниц; среднее время просмотра страницы; среднее время пребывания пользователя на сайте; популярные страницы; ресурсы, с которых пришел и к которым перешел пользователь и т.д.

Анализ этих данных поможет определить проблемные места корпоративного портала компании для оперативного их устранения.

**Пример использования критериев оценки эффективности.** После завершения этапа сбора информации можно приступить к этапу оценки эффективности ресурса с помощью различных критериев. В качестве примера в настоящей работе был приведен метод оценки с помощью интегрального критерия оптимальности.

Задача выбора интегрального показателя распадается на несколько подзадач: выбор единичных показателей, определение нормативных значений для единичных показателей, определение весовых коэффициентов. Нормативные значения показателей определяются экспертными оценками. Расчет весов также производится экспертным методом.

Исходя из этого, расчет данного критерия можно обозначить формулой:

$$K = \sum_{i=1}^n w_i \cdot \frac{a_i}{a_i^{\text{норм}}},$$

где  $n$  – количество единичных показателей;  $a_i$  – единичный показатель состояния;  $a_i^{\text{норм}}$  – нормативное значение для показателя;  $w_i$  – вес показателя  $a_i$ .

В общем случае за единичные показатели могут быть приняты перечисленные выше статистические показатели.

Таким образом, получив значение интегрального критерия и сравнив его с нормативным показателем, можно оценить эффективность web-ресурса.

В заключении хотелось бы отметить, что данный способ является лишь одним и наиболее простым из многочисленных вариантов способов оценки эффективности web-ресурса.

### Литература

1. Борисов А.В., Босов А.В., Стефанович А.И. Оптимальное оценивание показателей функционирования информационного web-портала // Автомат. и телемех. – 2010. – № 3. – С. 16–33.
2. Pronauku.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.pronauku.com/kriterii\\_ocenki\\_effektivnosti\\_web\\_saita](http://www.pronauku.com/kriterii_ocenki_effektivnosti_web_saita), своб.



**Лапшов Сергей Николаевич**

Год рождения: 1989

Инженерно-физический факультет, кафедра твердотельной  
оптоэлектроники, аспирант

Специальность: 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы  
и комплексы

e-mail: serglapshov@gmail.com

УДК 535.324.2

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕФРАКТОМЕТРИИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ  
СОСТАВА ЩЕЛОКОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ СУЛЬФАТНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ**

**С.Н. Лапшов, Н.П. Белов, А.С. Шерстобитова**

**Научные руководители:**

**д.т.н., профессор В.Т. Прокопенко; д.т.н., профессор А.Д. Яськов**

Работа выполнена в рамках НИР № 12358.

Рефрактометрические методы и средства достаточно успешно используются для определения концентраций растворимых сухих веществ в черных щелоках, образующихся в результате сульфатной варки целлюлозы [1]. После нескольких ступеней термического выпаривания эти щелока сжигают в содорегенерационных котлах при концентрациях сухого остатка в большинстве действующих производств до 70–75% и выше, с частичным восстановлением варочных химических компонентов в виде зеленого щелока.

Промышленные рефрактометрические датчики могут обеспечить контроль сухого остатка в растворах щелоков на любой из ступеней выпарного процесса, если достоверно известны их оптические свойства [2, 3]. В доступной научно-технической литературе необходимые данные представлены ограниченно, на качественном уровне и в лучшем случае имеют вид оценочного характера.

На кафедре ТТОЭ Университета ИТМО были разработаны две модели рефрактометрического погружного датчика. По сравнению с зарубежными аналогами он выполнен в виде моноблока, совмещающего погружной зонд с оптической системой и оптоэлектронный блок сбора, обработки и вывода данных. Моноблочная конструкция позволяет значительно снизить стоимость прибора, а также упростить протокол обмена данными и их обработку.

Другой особенностью прибора является меньшая подверженность зарастанию рабочей грани оптической призмы продуктами контролируемой среды. Причиной этому может быть большие размеры поверхности рабочей грани призмы (по сравнению с другими моделями промышленных рефрактометров). В приборах на черные щелока ни в одной из нескольких десятков точек их установки не требовалась система промывки призмы.

Внешний вид и структурно-функциональная схема промышленного рефрактометра ПР-1М, используемого для контроля растворимого сухого остатка в черных щелоках, представлены на рис. 1.

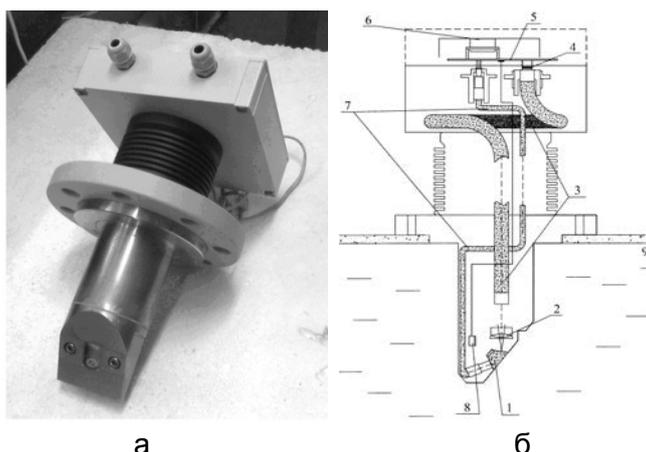


Рис. 1. Внешний вид рефрактометра ПР-1М (а); оптическая схема (б): 1 – призма; 2 – объектив; 3 – регулярный волоконно-оптический жгут; 4 – линейка ПЗС; 5 – электронная плата; 6 – дисплей; 7 – осветительный волоконно-оптический жгут; 8 – термодатчик; 9 – термостатируемая кювета

В зеленых щелоках значительное влияние на рефрактометрические данные оказывают осадения на грани призмы полного внутреннего отражения (ПВО). В связи с этим в приборах для контроля общей щелочности зеленых щелоков была предусмотрена система промывки рабочей грани призмы ПВО от нерастворимых осадений (таких как карбонат кальция и других трудно растворимых солей). Для этого применялась система очистки водой высокого давления, в составе которой использовались: совмещенный с погружным зондом трубопровод с форсункой ( $\varnothing 2,5$  мм); обратный клапан; управляющий клапан и внешняя трубоарматура для подключения к цеховым магистралям или, при отсутствии таковых, – к внешним источникам воды, пригодным по температуре и давлению для использования в данной системе (например, к дополнительному насосу высокого давления). Система промывки применялась лишь в 5% от общего числа приборов, установленных на зеленые щелока [4]. Внешний вид и структурно-функциональная схема промышленного рефрактометра ПР-ЗПУ, используемого для контроля общей щелочности в зеленых щелоках, представлены на рис. 2.

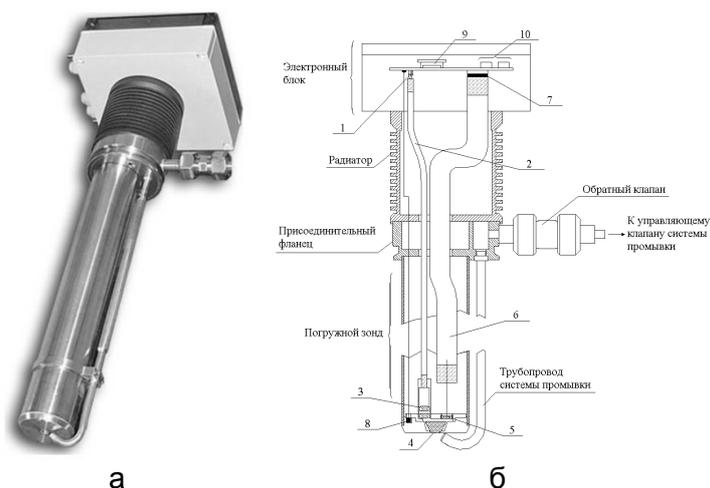


Рис. 2. Внешний вид рефрактометрического погружного датчика ПР-3 ПУ с увеличенной длиной зонда и дополненного системой очистки рабочей грани призмы ПВО (а); структурная схема (б): 1 – светодиод; 2 – осветительный волоконно-оптический жгут; 3 – конденсор; 4 – оптическая призма; 5 – объектив; 6 – регулярный волоконно-оптический жгут; 7 – фотоприемник; 8 – термодатчик

Все используемые в реальных производствах приборы описанных моделей сохраняли свои технико-эксплуатационные параметры при длительных сроках непрерывной

эксплуатации (в несколько лет) в химически агрессивных средах с температурами рабочей среды до 150°C. При долговременной эксплуатации не требовалось какой-либо дополнительной наладки или настройки датчика.

### Литература

1. Лапшов С.Н., Акмаров К.А., Артемьев В.В., Белов Н.П., Майоров Е.Е., Патяев А.Ю., Смирнов А.В., Шерстобитова А.С., Шишова К.А., Яськов А.Д. Промышленные рефрактометры и их применение для контроля химических производств // Приборы. – 2012. – № 4 (142). – С. 1–8.
2. Лапшов С.Н., Белов Н.П., Майоров Е.Е., Шерстобитова А.С., Яськов А.Д. Применение рефрактометрических технологий для контроля зеленых щелоков в производстве сульфатной целлюлозы // Сб. статей XIII международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные исследования, разработка и применение высоких технологий в промышленности и экономике». – СПб: Изд-во Политехнического ун-та. – 2012. – Т. 1.
3. Лапшов С.Н., Белов Н.П., Майоров Е.Е., Шерстобитова А.С., Яськов А.Д. Оптические свойства растворов черных щелоков и рефрактометрические средства контроля концентрации сухого остатка в сульфатном производстве целлюлозы // Журнал прикладной спектроскопии. – 2012. – № 3. – Т. 79.
4. Лапшов С.Н. Черные и зеленые щелока в сульфатном производстве целлюлозы. Оптико-спектральные методы и средства контроля процесса регенерации. – Саарбрюкен: Lap Lambert, 2014. – 97 с.



### Ларионова Наталья Дмитриевна

Год рождения: 1991

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономики и финансов, группа № и5512

Специальность: 080502 – Экономика и управление на предприятии

e-mail: barsik100@mail.ru

УДК 336.63

## ОПТИМИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ДЕБИТОРСКОЙ И КРЕДИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЬЮ

Н.Д. Ларионова

Научный руководитель – д.э.н., профессор И.Г. Сергеева

В процессе своей хозяйственной деятельности предприятие вступает в различные отношения с юридическими и физическими лицами, в результате чего появляются денежные обязательства, подлежащие исполнению (кредиторская задолженность), а также у других лиц возникают долги по отношению к предприятию (дебиторская задолженность).

Проблема управления дебиторской и кредиторской задолженностью, а также создания эффективной системы взаимоотношений организации с ее контрагентами занимает особое место в финансовой политике предприятия.

Управление дебиторской задолженностью предполагает:

- определение политики предоставления кредита и инкассации для различных групп покупателей и видов продукции;

- анализ и ранжирование покупателей в зависимости от объемов закупок, истории кредитных отношений и предлагаемых условий оплаты;
- контроль расчетов с дебиторами по отсроченной или просроченной задолженности;
- определение приемов ускорения востребования долгов и уменьшения безнадежных долгов;
- задание условий продажи, обеспечивающих гарантированное поступление денежных средств;
- прогноз поступлений денежных средств от дебиторов на основе коэффициентов инкассации [1].

В свою очередь, управление кредиторской задолженностью предполагает:

- правильный выбор формы задолженности (банковская или коммерческая) с целью минимизации процентных выплат и затрат на приобретение материальных ценностей;
- установление наиболее удобной формы банковского кредита и его срока (краткосрочная ссуда без обеспечения, кредит под залог);
- недопущение образования просроченной задолженности, связанной с дополнительными затратами (штрафные санкции, пени) [2].

Основным моментом в управлении кредиторской задолженностью является соблюдение сроков возврата заемных средств, так как при наложении штрафов и санкций сумма выручки уменьшится, вместе с тем пострадает деловая репутация предприятия и, как следствие, возникает риск прекращения сотрудничества с поставщиками и подрядчиками со стороны последних.

Соотношение дебиторской и кредиторской задолженности характеризует финансовую устойчивость фирмы и эффективность финансового менеджмента. В практике финансовой деятельности российских фирм зачастую складывается такая ситуация, когда становится невыгодным снижение дебиторской задолженности без изменения кредиторской. Уменьшение дебиторской задолженности снижает коэффициент покрытия. Предприятие приобретает признаки несостоятельности и становится уязвимым со стороны налоговых органов и кредиторов. Исходя из этого, финансовые менеджеры обязаны решать не только задачу снижения дебиторской задолженности, но и ее балансирования с кредиторской.

Главной целью анализа дебиторской и кредиторской задолженности является разработка мероприятий по совершенствованию настоящей или формированию новой политики кредитования покупателей, направленной на увеличение прибыли организации, ускорение расчетов и снижение риска неплатежей.

В научной литературе существует множество различных методик и подходов к анализу и управлению дебиторской и кредиторской задолженностью, однако эта проблема не решается какими-то строго определенными мероприятиями. Каждое предприятие обладает своей собственной кредитной политикой по отношению к своим покупателям и поставщикам. В связи с этим возможно применение комплексного системного подхода.

Основные положения комплексного подхода:

1. предварительный анализ и планирование предельного объема кредиторской и дебиторской задолженности, с учетом возможностей организации и объема инвестиции в данную задолженность;
2. определение степени кредитоспособности и платежеспособности клиента до заключения договора и отслеживание изменений в процессе сотрудничества;
3. отслеживание изменения уровня задолженности и принятие соответствующих решений по предотвращению негативных последствий в режиме реального времени;
4. анализ возможностей дебиторской и кредиторской задолженности по срокам и размерам;
5. анализ сильных и слабых сторон деятельности организации (внутренней бизнес-среды);
6. анализ частных и комплексных финансовых показателей [3].

Наблюдение и контроль за движением дебиторской и кредиторской задолженности помогает решить основные задачи по укреплению финансового состояния предприятия, а именно:

- содействие росту объема продаж путем предоставления коммерческого кредита и росту прибыли;
- повышение конкурентоспособности с помощью отсрочки платежа;
- определение степени риска неплатежеспособности покупателей;
- расчет размера резерва по сомнительным долгам;
- выработка рекомендаций по работе с фактически или потенциально неплатежеспособными контрагентами [4].

Грамотное управление дебиторской и кредиторской задолженностью позволит улучшить финансовое состояние предприятия посредством правильно выбранной кредитной политики, разработки рационального соотношения дебиторской и кредиторской задолженности.

Оптимальное управление дебиторской и кредиторской задолженности позволяет высвободить из оборота средства, которые могут быть использованы в других целях без привлечения дополнительных источников финансирования, что увеличит платежеспособность и финансовую устойчивость предприятия.

#### Литература

1. Бабаев Ю.А., Петров А.М. Бухгалтерский учет и контроль дебиторской и кредиторской задолженности. – М.: ТК Велби, Проспект, 2004. – 424 с.
2. Максютков А.А. Управление дебиторскими и кредиторскими долгами компании. – М.: Финансы, 2006. – 456 с.
3. Климова Н.В. Аналитические исследования в управлении дебиторской и кредиторской задолженностью организации // Финансовый вестник: финансы, налоги, страхование, бухгалтерский учет. – 2011. – № 5. – С. 3–9.
4. Савченкова Е.В. Управление дебиторской и кредиторской задолженностью предприятия // Российское предпринимательство. – 2008. – № 10. – Вып. 1 (120). – С. 33–37.



**Ластовская Елена Александровна**

Год рождения: 1992

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 4312

Направление подготовки: 200200 – Опототехника

e-mail: plastelinchik@mail.ru

УДК 681.785.5, 681.784.8

### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ НЕИНВАЗИВНОГО КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ**

**Е.А. Ластовская**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент А.Н. Чертов**

В настоящее время спектральные методы анализа активно развиваются, внедряются и широко используются в различных сферах человеческой жизни. На сегодняшний день разработки в области неинвазивной диагностики показателей здоровья человека занимают

одну из ведущих позиций в сфере медицинской диагностики. Неинвазивные системы актуальны и востребованы, потому что обеспечивают безболезненный процесс диагностики. Большой интерес к неинвазивным глюкометрам среди диабетических больных и медицинских специалистов обусловлен необходимостью ежедневных измерений уровня глюкозы в крови. Актуальность проблемы заключается в том, что существующие системы и устройства, предназначенные для определения сахара в крови, не позволяют осуществлять анализ пациентам самостоятельно в домашних условиях, либо имеют недостаточную точность.

Таким образом, главными задачами было выявить проектные решения, на основании которых создать структурную схему, выполнить энергетический расчет и разработать необходимые элементы конструкции опико-электронной системы неинвазивного контроля глюкозы (ОЭС НКГ).

По данным литературных источников для создания неинвазивного спектрофотометрического глюкометра стоит использовать ИК-область спектра [1]. Однако для первого макета решено использовать источник с широким спектральным диапазоном излучения для поиска варианта измерения концентрации глюкозы и в других областях спектра. Созданная структурная схема экспериментальной установки для работы с прошедшим излучением представлена на рис. 1.

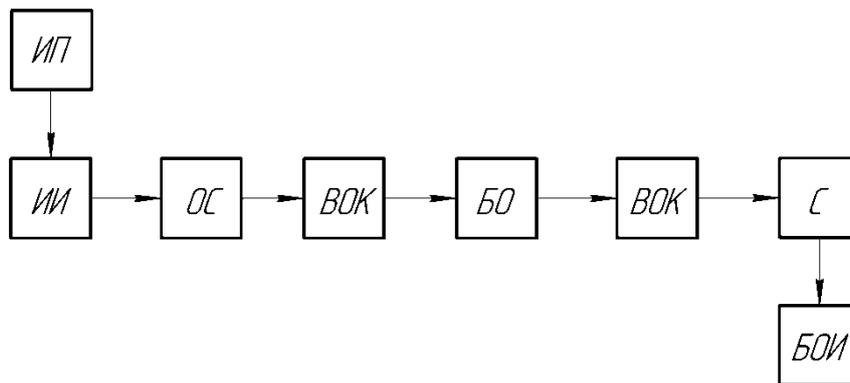


Рис. 1. Структурная схема экспериментальной установки

Луч от источника излучения (ИИ), работающего от источника питания (ИП), через оптическую систему (ОС) с помощью оптоволокну (ВОК) направлен на биологический объект (БО), в данном случае мочку уха. Прошедшее через ткань излучение по оптическому волокну (ВОК) попадает в спектрометр (С), а затем в блок обработки (БОИ), переводящий полученные данные в информацию, понятную пользователю.

Ранее проводимые экспериментальные исследования выявили недостаточную интенсивность излучения для анализа. Основными причинами этого могут являться неэффективность ввода излучения в волокно и низкая яркость источника излучения. Для более эффективного сбора светового потока источника излучения в узкий пучок для входа в ВОК необходима ОС. Основным условием расчета ОС является максимизация входного зрачка при выходном зрачке  $D'=0,6$  мм и заднем апертурном угле  $\omega'$  не более  $2^\circ$ , а также доступность используемых компонентов. Входной зрачок ОС совпадает с первой поверхностью первой линзы, а выходной – с входным торцом ВОК. ОС была спроектирована в программе OPAL, максимальный полученный диаметр входного зрачка  $D=5,52$  мм.

Для соосной фиксации ВОК разработана специальная клипса. Она состоит из двух упругосоединенных с помощью металлического стержня и пружины лапок с соответствующими отверстиями для втулок, закрепляющих ВОК.

ОЭС НКГ передает излучение, но не строит изображения, поэтому определяющей величиной для энергетического расчета является спектральная плотность освещенности светочувствительного элемента приемника  $E_{e\lambda_{\text{вых}}}(\lambda)$ , ограниченная пороговым потоком

ПОИ в заданной полосе  $\Phi_{e\lambda_{пор}}(\lambda)$ . Условие превышения выходным потоком порогового потока чувствительности ПОИ является основным для энергетического расчета.

Спектральный коэффициент пропускания среды и оптической системы определен по формуле  $\tau(\lambda) = \tau_{ВОК}^2(\lambda) \cdot \tau_{БО}(\lambda) \cdot 0,95^{N_{кр}} \cdot 0,94^{N_{фл}} \cdot 0,99^l$ , где  $\tau_{ВОК}(\lambda)$  – спектральный коэффициент пропускания ВОК;  $\tau_{БО}(\lambda)$  – спектральный коэффициент пропускания БО;  $N_{кр}$  – число несклеенных поверхностей кронов;  $N_{фл}$  – число несклеенных поверхностей флинтов;  $l$  – суммарная длина хода осевого луча в стекле оптических деталей в см [2]. Из определения порогового потока ПОИ и спектральной плотности потока излучения от источника в пространстве изображений выведена формула для определения минимально-необходимого

значения спектральной плотности облученности:  $E_{e\lambda 1} = \frac{\sqrt{V_{ш}^2}}{S_V}$ , где  $\sqrt{V_{ш}^2}$  – напряжение шума;  $S_V$  – вольтовая чувствительность ПОИ. Спектральную плотность энергетической яркости источника рассчитана по формуле  $L_{e\lambda}(\lambda) = \frac{E_{e\lambda 1}}{\tau(\lambda)\pi\sin^2\sigma'_{A'}}$ , где  $\sigma'_{A'}$  – задний апертурный угол ОС. По формуле  $E_{e\lambda 2} = \tau(\lambda)\pi L_{e\lambda}(\lambda)\sin^2\sigma_A$  совершен переход от яркости источника к освещенности входного зрачка ОС [3].

В результате вычислений минимальная освещенность ОС составила 432 Вт на площадь входного зрачка без пересчета чувствительности к используемому источнику, так как источник не выбран в силу нерешенного вопроса выбора диапазона его излучения при времени экспонирования 1 мкс.

С готовой клипсой были проведены экспериментальные исследования, в ходе которых выявлены недостатки разработанной клипсы. К ним можно отнести слабый контроль соосности ВОК, что привело к потере части излучения. Расстояние между лапками оказалось недостаточно приближено к толщине измеряемого объекта для сохранения соосного расположения ВОК при измерениях. Одновременно с решением этих проблем было решено по возможности облегчить лапку, уменьшая ее размеры и используя втулки с другим типом крепления.

С учетом этих недостатков была разработана вторая клипса: уменьшено расстояние между лапками и габаритные размеры (рис. 2). Планируется сбор установки с новой клипсой и оптической системой, проведение экспериментальных исследований и обсуждение их результатов с медицинскими специалистами.



Рис. 2. Клипса

Стоит отметить, что для эффективной работы устройства необходимо провести ряд научно-исследовательских работ по изучению зависимостей между концентрациями разных компонентов крови. Также оправдано проведение экспериментальных исследований в области выявления влияния таких факторов, как наличие повреждений кожи и ее цвет на качество измерений концентрации глюкозы.

Следует отметить, что особым свойством используемого в разрабатываемой системе метода является его относительная универсальность, о которой говорится в источнике [1]. Идея количественного неинвазивного анализа других компонентов тканей и крови, таких как холестерин, гемоглобин, билирубин, инсулин может также оказаться весьма актуальной.

### Литература

1. Оптическая биомедицинская диагностика. – В 2 т. / Пер. с англ. Под ред. В.В. Тучина. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 368 с.
2. Ишанин Г.Г., Козлов В.В. Источники оптического излучения. Учебное пособие для студентов оптических специальностей вузов. – СПб: Политехника, 2009. – 415 с.
3. Коротаев В.В., Мусяков В.Л. Энергетический расчет ОЭП. Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 44 с.



**Лашчикина Анастасия Алексеевна**

Год рождения: 1992

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 4314

Направление подготовки: 200200 – Оптехника

e-mail: liliya17021992@yandex.ru

УДК 681.78

## АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ИНЕРЦИОННОСТИ ВХОДНОЙ ЦЕПИ НА ОБНАРУЖЕНИЕ И ТОЧНОСТЬ ИМПУЛЬСНОГО ОПТИЧЕСКОГО ВЫСОТОМЕРА МАЛЫХ ВЫСОТ

А.А. Лашчикина

Научный руководитель – д.т.н., профессор Е.Г. Лебедько

Цель работы – изучение основных характеристик приемного тракта оптического локалятора, таких как передаточные функции и анализ влияния инерционности на приемный тракт импульсного лазерного высотомера.

В качестве приемного устройства для оптических локационных приборов используется фотодиод. Выбор относительно высоких значений сопротивлений нагрузки фотодиода приводит к значительным величинам постоянной времени входной цепи. Постоянная времени определяет входную инерционность в схемах с фотодиодами [1]. При безынерционном приеме постоянная времени равна нулю ( $T_n = 0$ ). При учете шумов усилительного тракта (первого каскада усиления) приходится учитывать инерционность приема вследствие возникновения окрашенного шума.

Передаточная функция всей системы приемного тракта для случая оптимальной линейной фильтрации представлена формулой (1).

$$K(j\omega) = \frac{k_{\Phi} \cdot S^*(j\omega)}{G_1(\omega) + \frac{G_2^*}{|K_1(j\omega)|^2}} \cdot e^{-j\omega t_0}. \quad (1)$$

Оптимальная линейная фильтрация может рассматриваться с двух позиций:

1. с позиции максимума отношения сигнала к шуму;
2. с позиции минимума искажения сигнала.

Мы будем рассматривать только с точки зрения первой позиции. На вход схемы оптимальной обработки подается смесь сигнала с шумом. Нам нужно подобрать такую

линейную систему, чтобы сигнал на ее выходе воспроизводился с точностью до произвольного множителя и некоторым временем запаздывания с взаимной корреляционной функцией. Этой линейной системой является оптимальный фильтр [2].

Формула (2) также описывает передаточную функцию приемного тракта только через  $m$ , т.е. через отношение (3) энергетических спектров шумов усилителя и входной цепи с учетом входной передаточной функции.

$$K(j\omega) = K(0) \cdot \frac{1+m}{S(0)} \cdot \frac{S^*(j\omega)}{1+m+m \cdot T_n^2 \cdot \omega^2} \cdot e^{-j\omega t_0}, \quad (2)$$

$$m = \frac{G_2^*}{G_1}. \quad (3)$$

Далее рассмотрим такую характеристику как отношение сигнала к шуму при оптимальной фильтрации (4).

$$\mu = \mu(T_n) = a_{\text{вх}} \cdot \left[ \frac{2}{\pi \cdot G_1} \cdot \int_0^{\infty} \frac{|S_0(j\omega)|^2 d\omega}{1+m+m \cdot T_n^2 \cdot \omega^2} \right]^{\frac{1}{2}}. \quad (4)$$

Это выражение используется при инерционном приеме. Относительное ухудшение сигнала к шуму, обусловленное влиянием инерционности входной цепи, можно охарактеризовать выражением (5).

$$\alpha = \frac{\mu(T_n)}{\mu(0)}, \quad (5)$$

где  $\mu(T_n)$  – величина отношения сигнала к шуму при инерционном приеме;  $\mu(0)$  – величина отношения сигнала к шуму при безынерционном приеме.

Кроме отношения сигнала к шуму при проектировании приемных устройств оптических локационных систем требуется значение импульсного коэффициента передачи, формула (6).

$$K_u = \frac{a_{\text{вых}}}{a_{\text{вх}}} = \text{Re} \left[ \frac{1}{\pi} \cdot \int_0^{\infty} S_0(j\omega) \cdot K(j\omega) \cdot e^{j\omega t_0} d\omega \right]. \quad (6)$$

А при оптимальной линейной фильтрации это выражение превращается в выражение (7) при инерционном приеме.

$$k_u(T_n) = \frac{K_u}{K_0} = \frac{1+m}{\pi \cdot S_0(0)} \cdot \int_0^{\infty} \frac{|S_0(j\omega)|^2 d\omega}{1+m+m \cdot T_n^2 \cdot \omega^2} = \frac{1+m}{\pi \cdot S_0(0)} \cdot J_1(T_n). \quad (7)$$

Сейчас мы рассмотрели общие характеристики, касающиеся локационных приборов. Впоследствии рассматриваются характеристики, касающиеся импульсного оптического высотомера малых высот.

Отношение сигнала к шуму:

$$\mu(T_n) = a_{\text{вх}} \cdot \left[ \frac{\sqrt{2\pi\tau}}{G_1 \cdot (1+m)} \cdot H\left(\frac{1}{\nu}\right) \right]^{\frac{1}{2}}. \quad (8)$$

На рис. 1 изображен график зависимости отношения сигнала к шуму от показателя инерционности входной цепи.

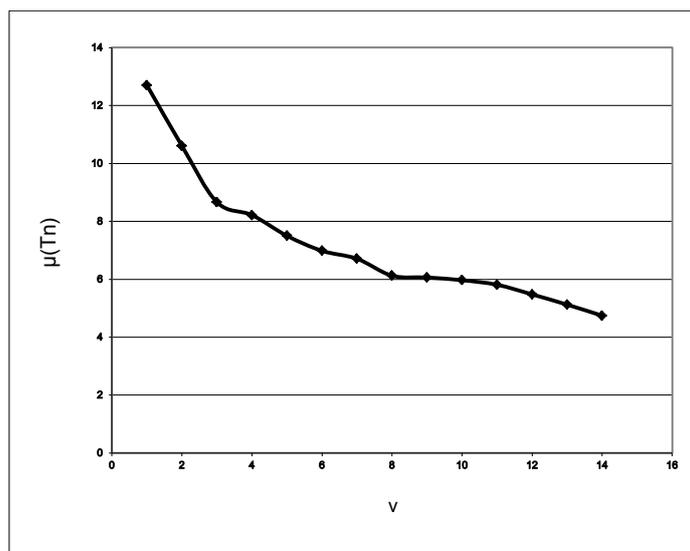


Рис. 1. График зависимости отношения сигнала к шуму от обобщенного показателя инерционности входной цепи

Чем больше инерционность, тем сильнее уменьшается отношение сигнал к шуму, что является ухудшением качества смеси сигнала и шума.

Формула (9) представляет собой суммарную погрешность изменения дальности при инерционном приеме.

$$\delta \Sigma_1 = \left[ 1,2 \cdot T_c + 3 \cdot \frac{\nu}{\mu \cdot w_1 \cdot \sqrt{2 \cdot \left[ 1 - \sqrt{\pi \cdot H \left( \frac{1}{\nu} \right)} \right]}} \right] \cdot c. \quad (9)$$

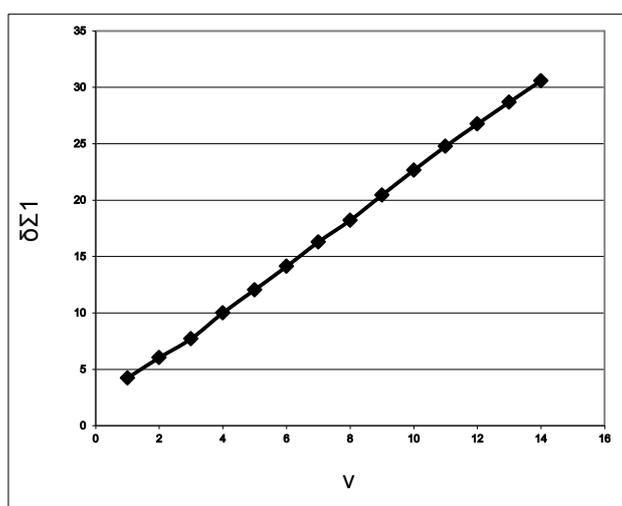


Рис. 2. График зависимости суммарной погрешности изменения дальности при инерционном приеме от обобщенного показателя инерционности входной цепи

Чем больше инерционность, тем больше увеличивается суммарная погрешность изменения дальности. С увеличением погрешности уменьшается точность (рис. 2).

Из приведенного рассмотрения следует, что инерционность входной цепи в большей степени влияет на дисперсию оценки времени запаздывания сигнала, чем на условия его обнаружения.

### Литература

1. Лебедько Е.Г. Системы оптической локации, часть 2. Учебное пособие для вузов. – СПб: НИУ ИТМО, 2012. – 129 с.
2. Лебедько Е.Г. Теоретические основы передачи информации. Учебное пособие. – СПб: Лань, 2011. – 352 с.



### Левкин Руслан Владимирович

Год рождения: 1993

Инженерно-физический факультет, кафедра твердотельной  
оптоэлектроники, группа № 4242

Направление подготовки: 140400 – Техническая физика

e-mail: marques2305.best@gmail.com

УДК 535.345

## ПРИМЕНЕНИЕ РЕФРАКТОМЕТРИИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ СОСТАВА ЗЕЛЕННЫХ ЩЕЛОКОВ В ЗАМКНУТЫХ ЦИКЛАХ ПРОИЗВОДСТВА СУЛЬФАТНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Р.В. Левкин

Научный руководитель – д.т.н., профессор А.Д. Яськов

В работе проводились лабораторные исследования оптических свойств зеленых щелоков, разработан рефрактометрический датчик для контроля их состава в технологическом процессе сорегенерации.

Зеленые щелока представляют собой водные растворы продуктов регенерации черного щелока, посредством его сжигания при определенных условиях. Полное восстановление требуемого химического состава варочного щелока обеспечивается в процессе каустизации зеленых щелоков, состоящем в добавлении в раствор оксида кальция СаО. При каустизации дозировка этих реагентов определяется общей щелочностью исходного зеленого щелока (содержанием  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), которая линейно связана с его плотностью и показателем преломления.

Эффективность рефрактометрического контроля во многом определяется достоверностью данных по показателю преломления исследуемой среды [1].

Рефрактометр предназначен для определения показателя преломления жидких сред со значением показателя преломления ( $n_D^{20}$ ) от 1,3330 до 1,4300.

Принцип действия рефрактометра основан на явлении полного внутреннего отражения от границы двух сред (сапфировой измерительной полусферы и измеряемой жидкости) с разными показателями преломления и фотоэлектрической регистрацией изменения положения границы «свет-тьнь» в плоскости фоточувствительной области многоэлементного фотоприемника, которое определяется показателем преломления измеряемой жидкости.

Основным рабочим элементом рефрактометра является оптический блок, который состоит из светодиода, линзовой системы, поляризатора, измерительной сапфировой полусферы и многоэлементного фотоприемника (фотодиодной линейки). Сигналы с выхода фотодиодной линейки после усиления поступают на вход аналого-цифрового преобразователя, который интегрирован в состав микроконтроллера [2].

Выполненный в ходе настоящей работы анализ данных научно-технической литературы показал, что промышленная рефрактометрия представляет значимый интерес для контроля процессов регенерации щелоков при сульфатном способе производства целлюлозы.

В настоящей работе были выполнены:

- измерения (на уровне требований промышленной рефрактометрии) концентрационной и температурной зависимостей показателя преломления  $n(k, T)$  в водных растворах зеленых щелоков, а также компонентов, входящих в их состав;
- разработана базовая модель промышленного рефрактометрического датчика для контроля состава зеленых щелоков.

### Литература

1. Смородин С.Н., Иванов А.Н., Белоусов В.Н. Содорегенерационные котлоагрегаты. Учебное пособие. – СПб: СПбГТУ РП, 2010. – 164 с.
2. Рефрактометры // Инженерный центр «Технокон» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tcon.ru/refr/refract.htm>, своб.



### Линде Екатерина Викторовна

Год рождения: 1992

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра предпринимательства и коммерческой деятельности,  
группа № 5403

Направление подготовки: 221400 – Управление качеством

УДК 331

## МОТИВАЦИЯ ТРУДА НА РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Е.В. Линде

Научный руководитель – к.э.н., доцент Д.В. Удалова

Цель работы – анализ систем мотивации труда на российских предприятиях, выявление основных отличий от западных систем мотивации труда и разработка комплекса мероприятий по их совершенствованию.

Мотивация персонала организации, являющаяся основополагающим фактором побуждения человека к эффективной работе, наиболее актуальная проблема в любой сфере деятельности, так как в зависимости от того какие разработаны и как используются системы мотивации, будет повышаться не только социально-творческая активность работников, но и результаты всей деятельности предприятия.

Мотивация труда может быть материальной и нематериальной. Денежная материальная мотивация представляет собой оплату труда, единовременные поощрительные выплаты, премии и другие денежные вознаграждения. Существует также неденежная материальная мотивация, к которой относятся больничные, отпускные, медицинская страховка, предоставление льготных кредитов, оплата обучения работников на различных курсах, дотации на питание в столовых, оплата счетов мобильной связи при подключении по корпоративному тарифу и многое другое. Нематериальная мотивация не предполагает выдачу сотрудникам наличных средств, но это отнюдь не означает, что компания не должна вкладывать финансовые средства в реализацию нематериальной мотивации. К нематериальной мотивации относятся: карьерный рост, командировки, гибкий график работы; устная или письменная благодарность руководства, возможность повышения квалификации, уютная рабочая обстановка, корпоративные мероприятия [1].

Проводя сравнительный анализ между системами мотивации труда на российских и западных предприятиях, можно выделить ряд особенностей. Первой отличительной чертой

является то, что на большинстве российских предприятий руководители используют единственную мотивационную модель «кнута и пряника», это характерно для фирм малого и среднего бизнеса и обусловлено тем, что руководители данных предприятий, как правило, не имеют специализированного образования и при мотивации подчиненных зачастую руководствуются «здравым смыслом».

Вторая отличительная особенность заключается в том, что любая система мотивации на предприятии должна быть стандартизована и неизменна, любые отклонения от данных стандартов считаются нарушением законодательных актов или нормативных документов, основанных на законодательных актах.

Третьим отличительным фактором является коллективизм. Голландский ученый Герт Хофстеде для исследования организационных культур опросил 116 тысяч сотрудников компании «IBM», работающих в 40 разных странах. В результате своего исследования Хофстеде выявил зависимость между уровнем благосостояния страны, показателем которого служил размер валового национального продукта на душу населения, и ее положением на шкале индивидуализма – коллективизма. Согласно полученным данным, таким странам как США и странам Западной Европы соответствовал высокий индекс индивидуализма. Страны с низкими показателями благосостояния, в числе которых была Россия, имели высокие показатели коллективизма. Таким образом, при индивидуальной мотивации работника можно не получить ожидаемый эффект, поэтому при мотивации сотрудников следует уделять повышенное внимание коллективным единицам, например, бригаде или отделу [2].

По данным русской версии журнала «Forbes», главным мотивирующим фактором для американских работников являются деньги, для жителей Западной Европы – карьерный рост, а для россиян – творческая самореализация, поэтому для эффективной системы мотивации труда на предприятии необходимо задействовать материальные неденежные и нематериальные мотиваторы [3].

Предложим комплекс мероприятий по совершенствованию систем мотивации на российских предприятиях:

1. привлечение денежных средств работников под высокий процент;
2. использование моральных поощрений – грамот, благодарственных писем, устной похвалы перед коллективом;
3. внесение имени работника в историю компании и вывешивание фотографий отличившихся работников на доску почета;
4. организация досуга – награждение туристическими поездками, путевками в дома отдыха;
5. оплачиваемые отгулы, дополнительные дни к отпуску;
6. ротация кадров, способствуя в развитии сотрудника, обеспечивая его «горизонтальный» рост;
7. использование скользящего графика, неполной рабочей недели, давая тем самым возможность трудиться как на рабочем месте, так и дома;
8. выдача льгот работникам и скидок на покупку продукции, выпускаемой компанией;
9. вручение ценных подарков и призов перед другими сотрудниками на различных праздниках и корпоративах;
10. осуществление страхования, медицинское обслуживание работников и членов их семей;
11. оплата проезда на работу;
12. бесплатные обеды;
13. оплата сотовой связи и подключение к корпоративному тарифу;
14. тренинги, деловые игры, мини-семинары, обучение за счет компании работников и их детей.

Данные способы мотивации труда необходимо чередовать и комбинировать, создавая неожиданный эффект, чем меньше сотрудник ожидает получить поощрение, тем оно сильнее на него воздействует. В этом и заключается преимущество нематериальной мотивации – она

не носит регулярный характер, а, следовательно, эффект от ее применения превосходит действие от материальной денежной мотивации.

Произведя анализ мотивации труда на российских предприятиях, и, сравнив ее с западной моделью, был выявлен ряд отличий, они обусловлены не только индивидуальными культурными особенностями каждой страны и их экономическим развитием, но и российским менталитетом. Предложенный комплекс мероприятий будет способствовать улучшению системы мотивации труда в российских организациях, а значит, сделает более эффективным управление персоналом и работу предприятий в целом.

### Литература

1. Ветлужских Е.Н. Мотивация и оплата труда: Инструменты. Методики. Практика. – 5-е изд. – М.: Альпина Паблицер, 2012. – 151 с.
2. Пивоваров С.Э., Максимцев И.Л. Сравнительный менеджмент. – 2-е изд. – СПб: Питер, 2008. – 480 с.
3. Акимова О. В Америке основной мотиватор – деньги, в Европе – карьерный рост, в России – творческая самореализация // Управление персоналом. – 2006. – № 14(144). – С. 19.



**Лисицына Ксения Юрьевна**

Год рождения: 1991

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 6404

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы и технологии

e-mail: catfox91@mail.ru

УДК 004.92

## ВОЗМОЖНОСТИ АРХИТЕКТУРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРОГРАММЕ AUTODESK REVIT

**К.Ю. Лисицына**

**Научный руководитель – к.т.н., профессор Л.Б. Левковец**

Рубеж конца XX – начала XXI вв., связанный с бурным развитием информационных технологий, ознаменовался появлением принципиально нового подхода в архитектурно-строительном проектировании, заключающемся в создании компьютерной модели нового здания, несущей в себе все сведения о будущем объекте.

Программный продукт Autodesk Revit, основанный на технологии информационного моделирования зданий (BIM), предназначен для проектировщиков зданий и специалистов строительных организаций. Проектные идеи воплощаются в нем в реальность благодаря скоординированному и последовательному модельно-ориентированному подходу.

Autodesk Revit – полнофункциональное решение, объединяющее в себе возможности архитектурного проектирования, проектирования инженерных систем и строительных конструкций, а также моделирования строительства.

Технология BIM – это способность получить информацию из модели. Создав геометрию объекта, мы еще не получаем BIM. Помимо этого нужно сообщить модели определенные данные и сделать это на начальных этапах ее создания. Только при таком подходе можно ощутить все преимущества данной технологии.

Создав информационную модель, мы получаем центральное ядро накопления информации. И уже в процессе ее накопления мы получаем: возможность всех участников видеть проект целиком, работать в едином информационном пространстве, возможность сделать проект «прозрачным». Можно более точно спланировать бюджет, увязав его с календарным графиком проекта.

Рассмотрим некоторые примеры возможностей программы для моделирования объекта. Попробуем проанализировать удобство, скорость выполнения.

Одна из важных операций при проектировании дома – создание лестницы. Причем, в проекте могут применяться как типовые решения, так и индивидуальные авторские идеи. В программе существует базовый способ создания лестницы, где мы выбираем стандартные лестничные марши и задаем такие параметры как высоту, количество ступеней.

Также можно создать лестницу в ручном режиме, отрисовав контур самостоятельно (рисунок).

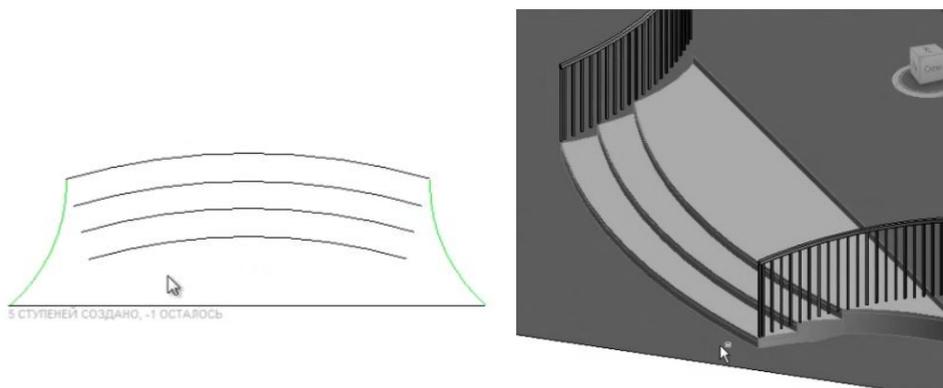


Рисунок. Создание лестницы в ручном режиме

Трехмерная модель данного объекта создается довольно легко и, к тому же, элемент можно сразу же увидеть на плане. В свойствах типа можно прописать конструкцию лестницы, задать материалы.

Таким образом, с данным элементом могут работать не только архитекторы, но и конструктора, например, используя свойства заданных материалов. К тому же, создание такого сложного в геометрическом исполнении элемента понятно на интуитивном уровне. Можно создавать конфигурации любой сложности, затрачивая при этом минимум времени. К тому же, из созданного элемента впоследствии удобно извлекать информацию, допустим, для составления спецификации.

В программном комплексе очень удобно реализована работа с группами. В группу можно добавить любой объект, будь то целая секция или просто две стены, или две линии. Их можно копировать по вертикали и горизонтали.

Если добавить в группу типовую секцию, затем скопировать, то любое изменение в исходном варианте сразу же отразится и на копии. Таким образом, объекты будут взаимосвязаны. Однако можно и разорвать эту связь.

В данной работе рассмотрены принципы архитектурного моделирования в программе Revit.

Отмечены простота и удобство в создании 3D-модели.

На сегодняшний день это самая перспективная программа в области строительного проектирования, так как в модели здания, созданной в программе, могут работать разные специалисты: архитекторы, конструктора, инженеры по сетям. Создается единая модель, поведение которой можно отслеживать по времени. Кроме того имеется экспорт в расчетные программы.

Также Revit обладает большими возможностями в создании 2D-документации, автоматического подсчета спецификаций.

В отличие от традиционных систем компьютерного проектирования, создающих геометрические образы, результатом информационного моделирования здания обычно является объектно-ориентированная цифровая модель, как всего объекта, так и процесса его строительства.

### Литература

1. Ланцов А.Л. Revit 2010: компьютерное проектирование зданий. Архитектура. Инженерные сети. Несущие конструкции. – М.: ФОЙЛИС, 2009. – 628 с.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.autodesk.ru](http://www.autodesk.ru), своб.
3. Autodesk Community: журнал сообщества Autodesk. – 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://communities.autodesk.com/cis/acm>, своб.



### Лицкевич Дмитрий Александрович

Год рождения: 1992

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра Оптико-электронных приборов и систем, группа № 5312

Направление подготовки: 200400 – Оптехника

e-mail: [licda@mail.ru](mailto:licda@mail.ru)

УДК 681.786

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОСТРОЕНИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ОБЪЕКТОВ АРОЧНОГО ТИПА

Д.А. Лицкевич

Научный руководитель – к.т.н., доцент В.А. Рыжова

Объектом исследования являлось рассмотрение вопросов, связанных с особенностями применения систем многоточечного контроля деформаций для мониторинга крупногабаритных арочных конструкций.

Строительство крупногабаритных арочных конструкций и происходящие случаи их разрушения, вследствие влияния природных и техногенных факторов, делает проблему их мониторинга актуальной. Изменение состояния зданий связано с происходящими в них деформациями, поэтому системы мониторинга, основанные на измерении пространственного положения элементов конструкции, получили широкое развитие.

Наиболее распространенной задачей при контроле пространственного положения элементов конструкций является контроль прогиба поверхностей. Подобного рода контроль может осуществляться при помощи оптико-электронной системы контроля смещений (ОЭСКС) и набора контролируемых меток (КМ), установленных непосредственно на узлах конструкции [1]. В качестве КМ можно использовать полупроводниковые излучающие диоды (ПИД), излучение от которых регистрируется матричным фотоприемником ОЭС, сигнал с которого после соответствующей обработки в электронном вычислительном блоке позволяет получить координаты положения изображения контролируемой метки, и, соответственно, величину перемещения этой метки, а, следовательно, и деформацию соответствующего узла контролируемого объекта. После вычисления положения нескольких КМ можно получить информацию о деформации объекта.

На данный момент существуют такие системы контроля линейных деформаций как: прогибомеры, лазерные геодезические системы, теодолитные измерительные системы, видеограмметрические системы, распределенные оптико-электронные системы.

Целью исследования являлась разработка опико-электронной системы для осуществления периодического контроля смещений крупногабаритных арочных конструкций.

После сравнительного анализа опико-электронных систем была выбрана коллимационная схема построения системы многоточечного контроля с единым матричным полем [2].

В составе схемы: приемник оптического сигнала (ПОС), контрольный элемент (КЭ), блок управления источниками излучения (БУИИ), блок предварительной обработки информации (БПОИ), блоки источников излучения (БИИ), персональный компьютер (ПК).

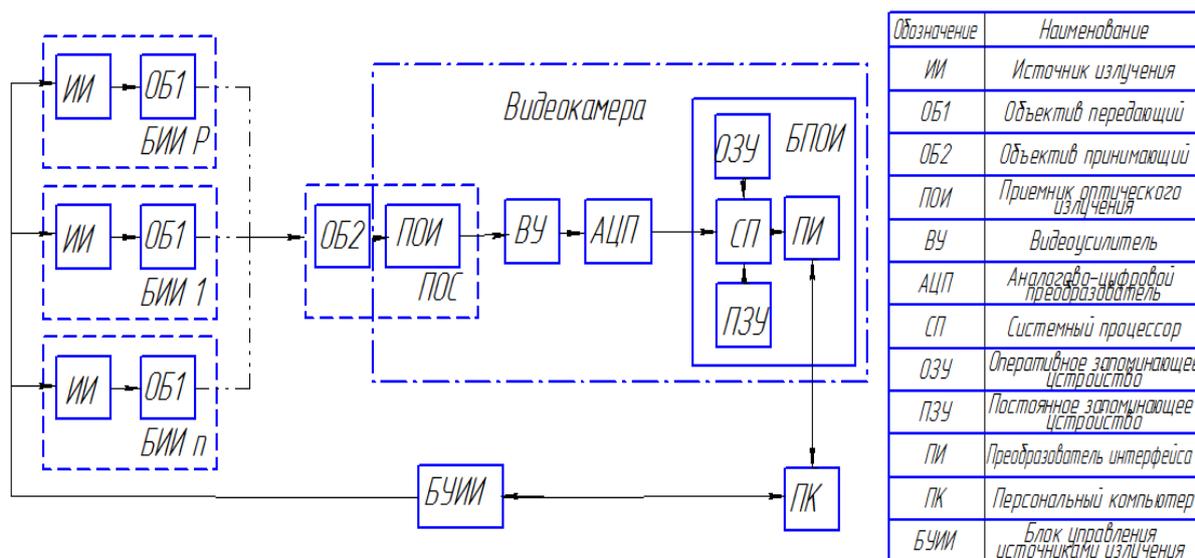


Рисунок. Структурная схема построения системы многоточечного контроля с единым матричным полем

БИИ предназначен для генерации оптического сигнала с помощью источника излучения (ИИ) и передачи его на расстояние с помощью объектива (ОБ1), используемого в качестве конденсора.

БУИИ используется для управления блоками ИИ.

БПОИ предназначен для формирования видеокadra и получения промежуточных измерительных данных.

В рассматриваемой системе сигнал поступает от БИИ в ПОС, далее проходит через видеоусилитель (ВУ), преобразуется в цифровой сигнал с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП), обрабатывается в БПОИ и полученная измерительная информация передается по последовательному каналу передачи в ПК. Снятие отсчета происходит поочередно с каждого БИИ с определенным интервалом, начиная с реперной точки (БИИ Р), относительно которой определяются координаты изображений контрольных меток. Поочередное включение и выключение БИИ осуществляется посредством ПК с помощью БУИИ.

В ходе выполнения работы были решены следующие задачи:

- была разработана структурная схема ОЭС для контроля линейных деформаций крупногабаритных арочных конструкций, основанная на многоэлементном ПОИ;
- по результатам габаритного расчета были подобраны следующие элементы [3]: диод Hamamatsu L9725-01, объективы Ealing 43-4134 (фокусное расстояние  $f' = 160$  мм, относительное отверстие  $D/f' = 1/2$ ) и Dias Infrared Part031 (фокусное расстояние  $f' = 35,7$  мм, относительное отверстие  $D/f' = 1/1,7$ ). В качестве основного элемента камеры выбрана черно-белая ПЗС-матрица ICX259AL от SONY;

- рассчитаны яркость диода  $0,350 \text{ Вт}/(\text{мм}^2 \cdot \text{ср})$  и максимальная энергетическая светимость светодиода  $0,98 \text{ Вт}/\text{м}^2$ ;
- произведен расчет погрешности измерения расстояния до объекта, погрешности определения угловых координат и погрешности измерения линейных смещений.

### Литература

1. Михеев С.В., Араканцев К.Г., Копылова Т.В. Оптико-электронные системы контроля конструкций крупных промышленных сооружений по положению их элементов // Научно-технический вестник СПбГУ ИТМО. – 2010. – № 4 (68). – С. 119.
2. Андреев А.А., Тимофеев А.Н. Методика выбора параметров элементов оптико-электронных систем многоточечного контроля с единым матричным полем // Прикладная оптика-2010. Сборник трудов. – 225 с.
3. Кортаев В.В., Краснящих А.В. Телевизионные измерительные системы. Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2008. – 108 с.



### Лукашов Филип Станиславович

Год рождения: 1986

Факультет экономики и экологического менеджмента,  
кафедра экономики промышленности и организации производства,  
группа № 5558

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: lidia2505@mail.ru

УДК 338.012

## РАЗВИТИЕ РЫНКА ПРОДУКЦИИ МЯСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ

Ф.С. Лукашов

Научный руководитель – к.э.н, доцент Л.В. Минченко

Инициативная работа.

Промышленность является одной из наиболее важных отраслей экономики. Она включает в себя большое количество специализированных отраслей, подотраслей и видов производств, взаимосвязи и пропорции между которыми характеризуют отраслевую структуру промышленности [1].

Одной из наиболее динамично развивающихся в современных условиях отраслей является мясopерерабатывающая.

Сегодня россияне вплотную приблизились к рекомендуемым медицинским нормам потребления мяса. По данным Минсельхоза, в прошлом году на каждого человека приходилось 73,8 кг мяса при нормативе 75 кг. Через несколько лет Россия сможет приблизиться к европейскому показателю, однако не сможет догнать США, где один житель съедает за год 110 кг мяса [2].

По итогам минувшего года, согласно оценке Минсельхоза, опирающегося на данные Росстата, потребление мяса и мясopодуктов в России в расчете на душу населения выросло на 4,2% по сравнению с предыдущим годом. За десять лет потребление выросло более чем на 47%, а с 2000 года – на 64%. Пройдет еще два года, и россияне, по расчетам министерства, достигнут рекомендованной медиками нормы – 75 кг [3].

Чаще всего в прошлом году россияне ели мясо птицы (27,1 кг) и свинину (22,9 кг). Потребление говядины было чуть скромнее – 16,5 кг в год на душу населения. При этом доля отечественного производства говядины составляет 68%, свинины – 76%, мяса птицы – 88%.

Минсельхоз рассчитывает, что в 2017 году каждый россиянин будет съедать по 77,8 кг мяса, а доля отечественной продукции увеличится до 86,6% от общего объема. Причем по мясу птицы российские производители смогут обеспечить 99% потребностей внутреннего рынка, по свинине – 92% [3].

В то же время оценки отраслевых российских экспертов по объему потребления мяса несколько ниже определенных министерством – около 70 кг на человека в год. Но в любом случае и чиновники, и аналитики едины в оценке тренда: растущее благосостояние россиян позволяет тратить больше на питание, в том числе на мясную продукцию.

На сегодняшний день, по сравнению с другими отраслевыми рынками, рынок мясопереработки показывает устойчивый рост. Наблюдается определенное снижение в производстве колбасной продукции, но увеличивается производство мяса промышленным способом.

На протяжении уже нескольких лет на рынке мясопереработки существуют несколько крупных игроков, таких как ГК «Мираторг», ГК «Черкизово», ГК «Русагро», ООО «ГК Агро-Белогорье», ООО «Продо Менеджмент» и т.д. В 2012 году двенадцать крупнейших компаний занимали около 40%, что говорит о его высокой степени фрагментации. К 2015 году, по прогнозам аналитиков, доля рынка этих компаний увеличится до 65%.

Несмотря на ощутимое доминирование отечественных производителей над зарубежными, в ближайшие годы расстановка сил на российском рынке колбасных изделий, по всей видимости, изменится.

Рост объемов ввозимой продукции из стран Евросоюза, конечно, главным образом связан с вступлением России в ВТО. Если до этого момента отечественные производители колбасных изделий были защищены от европейской продукции высокими пошлинами – 25% от стоимости, но не менее 0,4 евро за килограмм, то теперь это 0,25 евро с килограмма. Снижение пошлин сделало многие европейские колбасные изделия конкурентоспособными с точки зрения цены, не говоря уже о качестве. В сложившейся ситуации высока вероятность дальнейшего роста объемов импорта европейской колбасной продукции [2].

Значительное увеличение поставок белорусских колбасных изделий в прошлом году свидетельствует о признании качества данной продукции в России. Такого высокого качества предприятия добились благодаря тому, что в Белоруссии по-прежнему главным регламентом качества остается ГОСТ, а за соблюдением норм и регламентов тщательно следит Комитет государственного контроля. Нарушение норм и регламентов грозит компаниям не только потерей репутации и большим штрафом, но и более жесткими санкциями.

Несмотря на то, что импорт колбасных изделий из стран Таможенного союза превышает экспорт в эти страны более чем в два раза, данное соглашение остается экономически выгодным для России по другим важным направлениям. В конечном итоге, отечественным производителям колбасных изделий в настоящее время необходимо сделать выбор – либо смириться с тем, что доля белорусской продукции на российском рынке будет увеличиваться, либо доводить качество своих колбасных изделий до уровня мясокомбинатов Белоруссии, при сопоставимых ценах для потребителей [4].

Поддержать отечественную мясоперерабатывающую отрасль, по мнению экспертов, теперь сможет только качественно новая государственная инвестиционная политика в области сельского хозяйства, направленная как на снижение расходов, так и на увеличение рентабельности отрасли животноводства, а также на повышение качества российского мяса, которое, к сожалению, отстает по ряду параметров от европейского.

Других решений не может быть по следующим причинам:

- перерабатывающие отрасли, как правило, защищаются таможенными методами, в частности, высоким импортным тарифом, которые Российская Федерация снизила;
- мясоперерабатывающая отрасль не подпадает под прямые налоговые льготы и государственное финансирование, как например, сельскохозяйственная.

Таким образом, несмотря на наблюдаемые за последнее время положительные тенденции в развитии мясоперерабатывающего рынка, существует реальная угроза его функционированию [5].

### Литература

1. Магомедов М.Е. Экономика пищевой промышленности. Учебник. – М.: Дашков и К, 2011. – 232 с.
2. Грамлих Т.А. Модернизация мясной промышленности: проблемы и перспективы // Рынок мяса в контексте вступления в ВТО, 2012.
3. Сафиулина А. Производители колбасы договорились о цене // Коммерсант.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kommersant.ru/doc/2171520>, своб.
4. Мамиконян М.Л. Новый этап – новое мышление // Рынок мяса в контексте вступления в ВТО, 2012.
5. Ковалев Ю.И. Перспективы развития российского свиноводства в новых экономических условиях // Рынок мяса в контексте вступления в ВТО, 2012.



**Луцюк Даниил Анатольевич**

Год рождения: 1992

Гуманитарный факультет, кафедра экономической теории и бизнеса, группа № 5060

Специальность: 080103 – Национальная экономика

e-mail: [danil752@mail.ru](mailto:danil752@mail.ru)

УДК 330.131.52

## ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Д.А. Луцюк

Научный руководитель – к.э.н., доцент А.М. Коростелева

В настоящей работе приводятся результаты исследования роли России и Германии в мировой экономической системе и принципов дальнейшего экономического развития, рассматриваются конкурентные преимущества по различным сферам деятельности России и Германии, определены сферы деятельности для экономико-математического моделирования. В исследовании применены наиболее актуальные экономико-математические модели.

В работе рассматриваются пять основных социально-экономических направлений развития экономических систем на примере России и Германии.

1. Политический аспект. В данном аспекте рассматриваются политические системы двух стран России и Германии и применяются модели политических циклов Алесены и Нордхауза.

Модель Алесены рассматривает экономический цикл в контексте действия политических партий. С помощью теоретико-игровой модели при предположении о рациональных ожиданиях избирателей делается вывод о дальнейшем развитии политической системы.

Модель Нордхауза является одним из первых подходов к моделированию влияния политических переменных на экономические показатели. В этой модели экономические циклы получаются благодаря нерациональности избирателей и оппортунистическому поведению политика. Обсуждаемая ситуация может быть представлена как повторяющаяся

игра между правительством (политиком), цель которого остаться у власти на очередных выборах. Достижение цели зависит от состояния экономики, определяемого темпом инфляции и уровнем безработицы.

2. Демографический аспект. Он рассматривается с помощью имитационного моделирования, в частности, применяется модель мировой динамики Дж. Форрестера. Мировая система в этой модели описывается следующими переменными: население Земли, капитал, доля капитала в сельском хозяйстве, загрязнение и запасы невозобновляемых природных ресурсов. С этих позиций рассматриваются показатели России и Германии.
3. Социальный аспект. Рассматривается уровень образования, развитие научно-технического прогресса, уровень доходов населения и уровень социального расслоения на примере России и Германии.

Уровень образования населения оказывает значительное влияние на темпы экономического роста страны. Взаимосвязь образования и экономического роста отмечалась в самых ранних работах, посвященных межстрановым различиям в уровне благосостояния, в настоящее время значение этого фактора для повышения благосостояния экономики все больше возрастает.

Во-первых, на различных стадиях производственного процесса используются все более сложные технологии, для работы с которыми необходима квалифицированная рабочая сила. В связи с этим для обеспечения экономического роста уже недостаточно просто наличия трудовых ресурсов (т.е. населения, находящегося в трудоспособном возрасте), но становится необходимым получение более высокого уровня образования.

Во-вторых, в условиях жесткой конкуренции, с которой сталкивается большинство экономических агентов в условиях современной экономики, все большее значение приобретает не только уровень развития технологий, но и умение приспосабливаться к постоянным изменениям внешней среды, вносить изменения в корпоративную культуру, быть готовым к осуществлению реструктуризации всего производственного процесса и использовать новые технологии, как только они становятся доступными для производителей.

4. Экономический аспект. В данном направлении применяются модели межотраслевого баланса, а также модели Солоу и Ромера. Центральная идея межотраслевого баланса заключается в том, что каждая отрасль в нем рассматривается и как производитель и как потребитель. Модель межотраслевого баланса – одна из самых простых экономико-математических моделей. Она представляет собой единую взаимоувязанную систему информации о взаимных поставках продукции между всеми отраслями производства, а также об объеме и отраслевой структуре основных производственных фондов, об обеспеченности народного хозяйства ресурсами труда и т.д.

Модель экономического роста Солоу является необходимой отправной точкой практически всех исследований экономического роста. С ее помощью выявляются причины временного и постоянного устойчивого роста экономики и существование межстрановых различий. В модели рассматриваются четыре переменные: выпуск, капитал, труд и эффективность труда одного работника, зависящая от состояния его здоровья, образования и квалификации.

Модель Ромера – модель эндогенного научно-технического прогресса, основанная на идее накопления человеческого капитала. В модели предполагается, что важнейшим фактором экономического роста являются технологические изменения, которые происходят благодаря целенаправленной деятельности людей; дальнейшее использование созданных технологий не требует дополнительных затрат со стороны производителя.

5. Международный аспект. Данное направление отражает положение стран на международной арене, сравнивается степень вовлеченности в международные организации на примере России и Германии, оценивается необходимость применения математического мышления для открытия связей и сравнения разнородных экономических объектов и установления отличий одной экономической системы от

другой. Среди методов и моделей используются модели Нордхауза, Алесены, Солоу, Ромера, межотраслевого баланса, Дж. Форрестера и др.

Обобщая результаты работы, необходимо отметить следующее:

- исследование политических, демографических, социальных и международных процессов не возможны без использования в качестве информационного и математического обеспечения баз данных и пакетов прикладных программ;
- применение в работе широко распространенных экономико-математических моделей позволяет выполнить сложный анализ развития различных сфер и определить уровень экономическо-социальной безопасности.

### Литература

1. Савченко П.В. Национальная экономика. Учеб. пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М. 2011. – С. 102–104.
2. Попов А.М., Сотников В.Н. Экономико-математические методы и модели. Учеб. пособие. – М.: Юрайт, 2012. – С. 43–48.
3. Киршин И.А., Воронин А.Ю. Макроэкономика. Учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2012. – С. 45–50.



**Лучшева Яна Александровна**

Год рождения: 1991

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 5404

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы  
и технологии

e-mail: potropinke@gmail.com

УДК 004.932.2

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ 3D-СКУЛЬПТИНГА ДЛЯ ВЫСОКОДЕТАЛИЗИРОВАННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

**Я.А. Лучшева**

**Научный руководитель – к.т.н., профессор Ю.А. Сокуренок**

На рассмотрение выдвигаются особенности такой технологии создания трехмерных моделей, как 3D-скульптинг (цифровая скульптура). Предполагается, что данная технология обеспечивает высокий уровень детализации и реалистичности создаваемой модели.

Высокодетализированные реалистичные трехмерные объекты находят применение в разных областях деятельности, начиная с палеоантропологии и пластической хирургии [1] и заканчивая анимационными фильмами, кинематографом, системами виртуальной реальности и компьютерными играми [2].

Важно отметить, что исследование цифрового скульптинга входит в сферу интересов не только технических наук, но и гуманитарной области знания. Разработка систем виртуального скульптинга проходит в тесной связи с традиционной областью искусства, без понимания механизмов которого невозможно достоверно имитировать процесс работы скульптора.

Прежде всего, возможности виртуальной скульптуры связаны с постоянно увеличивающейся производительностью вычислительной техники, что позволяет добиваться высокой детализации имитируемой поверхности при работе в специализированных программах (до десятков миллионов полигонов, в зависимости от мощности комплектующих компьютера). Так, возможности HD-геометрии в полной мере представлены в таких

программных средствах, как Pixologic Zbrush и Autodesk Mudbox, а также включены в ставшие традиционными средства Autodesk 3ds Max, Maya.

Проблема детализации объекта, важная для скульпторов в традиционном искусстве, решается различными способами в цифровом скульптинге. Плотность (разрешение) трехмерного объекта определяет возможность сглаживания и детализации областей скульптуры, и современные технические средства позволяют максимально точно имитировать работу с реальным материалом, например, глиной, без лишних затрат ресурсов.

Для такой имитации в программах 3D-скульптинга могут быть реализованы разнообразные механизмы (алгоритмы) построения и деформации трехмерных объектов: неоднородные рациональные B-сплайны (NURBS), разбиение геометрии на полигоны в зависимости от требуемого уровня детализации (SubDivision, SubD), воксельная и другие модели геометрии. На реалистичность детализированного 3D-объекта влияет эффективность примененной геометрической модели деформации поверхностей, поскольку каждая из них имеет ряд особенностей, облегчающих или усложняющих работу по детализации.

Необходимо отметить, что быстрое развитие приложений для трехмерного скульптинга позволило сделать процесс создания моделей более простым, а, значит, и доступным [3]. Перспективы, очерчиваемые для Mudbox и Zbrush, представлены как очень широкие – моделирование следующего поколения, с реалистичной геометрией высокого разрешения, реализуемой в интуитивно понятном интерфейсе [4]. Скорость и простота создания, например, высокополигональных объектов меняют привычные этапы работы с трехмерной моделью: например, исчезла необходимость в создании карты рельефа (bump map) для детализации объекта.

Тем не менее, программы цифрового скульптинга редко используются изолированно – полный процесс создания детализированной модели все же проходит с участием привычных пакетов трехмерного моделирования [5].

При моделировании реалистичных органических объектов, требующих высокой плотности геометрии (строение черепа, лицевые особенности и т.п.), важно, чтобы подвергаемые деформации поверхности получались максимально сглаженными, поэтому различные исследователи работали над алгоритмами, обеспечивающими надлежащий уровень детализации.

Например, в таком программном средстве, как Mudbox, сглаженность поверхности обеспечивает созданный еще в 1970-е гг. алгоритм Кэтмалла–Кларка.

Кроме того, Кэтмалл также предложил и метод Z-буфера, который бы хранил информацию о «глубине» каждого пикселя изображения. Интересно, что технология так называемых «пиксолов» (pixols) такого программного средства для трехмерного скульптинга, как Zbrush, реализует похожую идею. Кроме этого, пиксолов Zbrush содержат в себе информацию и о материале, примененном к ним, благодаря чему соответствующим образом реагируют на свет и окружающие объекты, что решает проблему имитации поведения скульптурного материала.

Реалистичность моделирования, выполняемого в программах 3D-скульптинга, позволяет с большей долей достоверности визуально воспроизводить, например, данные палеонтологии. Применение цифрового скульптинга для реконструкции особенностей черепа вымерших животных было первым использованием инструментария Zbrush для научных целей [6].

Так или иначе, вопрос использования или усовершенствования тех или иных способов деформации поверхности для создания детализированных моделей периодически поднимается разными исследователями [7].

Стоит отметить, что интересной разработкой в этой области является специальный интерфейс для интерактивного скульптинга, позволяющий максимально реалистично воспроизвести традиционный процесс создания скульптуры. Этот интерфейс представляет

собой не привычную программу 3D-моделирования, а сконструированное тем или иным способом устройство обработки тактильной информации (рисунок)[8].



Рисунок. Система виртуальной скульптуры

Также, скульптинг на основе данных сканирования выглядит не менее перспективным, чем усовершенствование традиционных моделей создания скульптуры. В частности, конструирование трехмерной модели органики – человеческого лица – наиболее эффективно при использовании сканера [9]. Благодаря данным, полученным с помощью сканирования, можно создать наиболее реалистичные и сложные трехмерные скульптуры.

Итак, метод виртуальной скульптуры можно рассматривать как решение проблемы моделирования HD-геометрии (реалистичной геометрии с высокой детализацией), а сама технология создания реалистичных трехмерных изображений методом цифровой лепки (скульптуры) представляется как прогрессивный способ работы с 3D-объектами.

### Литература

1. Cingi C., Oghan F. Teaching 3D Sculpting to Facial Plastic Surgeons // *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*. – 2011. – № 19. – P. 603–614.
2. Ерохин С.В. Эстетика цифрового компьютерного изобразительного искусства: дис. [Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat]. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/estetika-tsifrovogo-kompyuternogo-izobrazitelnogo-iskusstva#ixzz2hczFhBII>, своб.
3. Stanculescu L., Chaine R., Cani M. Freestyle: Sculpting Meshes with Self-Adaptive Topology // *Computers & Graphics*. – 2011. – № 35. – P. 614–622.
4. Liu C. An analysis of the current and future state of 3D facial animation techniques and systems: dis. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://summit.sfu.ca/item/9923>, своб.
5. Flor M., Mongeon B. Digital Sculpting with Mudbox: Essential Tools and Techniques for Artists // Focal Press. – 2010.
6. Steyer J., Boulay M., Lorrain S. 3D external restorations of stegocephalian skulls using ZBrush: The renaissance of fossil amphibians // *Comptes Rendus Palevol*. – 2010. – № 9. – P. 453–470.
7. Deng C., Yang X. A simple method for interpolating meshes of arbitrary topology by Catmull–Clark surfaces // *The Visual Computer*. – 2010. – № 2. – P. 137–146.
8. Pihuit A., Kry P., Cani M. Hands on virtual clay // *IEEE International Conference on Shape Modeling and Applications (SMI)*. – 2008. – P. 267–268.
9. Chung S. 3D Dense Correspondence for 3D Dense Morphable Face Shape Model // *International Journal of Electrical & Electronics Engineering*. – 2009. – № 3. – P. 127–132.



**Львов Александр Алексеевич**

Год рождения: 1992

Факультет фотоники и оптоинформатики, кафедра компьютерной фотоники и видеоинформатики, группа № 4352

Направление подготовки: 200600 – Фотоника и оптоинформатика

e-mail: war.of.the.heaven@gmail.com

УДК 535.37 + 535.34

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОТРАЖЕНИЯ КОЖНЫХ ПОКРОВОВ ЧЕЛОВЕКА**

**А.А. Львов**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент М.А. Волкова**

Инициативная работа.

Для решения ряда исследовательских и диагностических задач в медицине важно быстро и точно уметь проводить анализ растворов. Одной из таких задач является анализ характеристик кровотока спектральными методами.

Одна из существующих методик измерения объемной скорости кровотока состоит из нескольких этапов [1]. На первом этапе измеряется артериальное давление исследуемого объекта, затем определяется средняя площадь сечения сосудов и замеряется густота крови. После получения всех необходимых данных производится анализ скорости кровотока. Следует отметить, что указанная методика не предполагает автоматизированной обработки данных, что делает процесс исследования характеристик кровотока трудоемким для оператора.

Указанная методика имеет ряд недостатков, заключающихся в медленном получении необходимых данных, нарушении целостности кожных покровов человека при сборе информации и частичной субъективности результатов.

Актуальной задачей является поиск новых методов оценки интенсивности кровотока, позволяющих быстро и точно обследовать пациентов. Одним из таких методов является использование спектральной информации об отражении кожных покровов человека для оценки объемной скорости кровотока, пропорциональной его интенсивности.

В работе проводилось исследование спектрального отражения кожи человека для оценки интенсивности кровотока и изучения перспектив применения полученных результатов [2]. Собрана установка, включающая в себя спектрофотометр, работающий в ближней инфракрасной области спектра (900–1710 нм), и вычислительное устройство. Данные снимались на двух участках рук людей: с части руки, где из-за большого скопления мышечных волокон протекает много крови, и с другой части руки, где мало мышечных волокон и кровотоков менее интенсивен (с разгибателя мизинца и с тыльной стороны ладони, соответственно).

В исследовании принимали участие люди разных возрастов, условно разделенных на три группы: молодые люди, люди среднего возраста и люди старшего возраста. Для каждой группы возрастов по полученным данным были построены графики интенсивности спектрального отражения от длины волны падающего света. Для каждого исследуемого объекта строилось по два графика (один график строился по данным, снятым с участка руки человека с большим количеством мышечных волокон; второй график строился по данным, снятым с участка руки с маленьким количеством мышечных волокон). Разница этих графиков позволяет оценить объемную скорость кровотока.

На рисунке приведены графики, показывающие разностную интенсивность диффузного отражения кожи людей разных возрастных групп. При сравнении графиков видно, что разностная интенсивность спектрального отражения кожных покровов в различных областях руки уменьшается при увеличении возраста испытуемых.

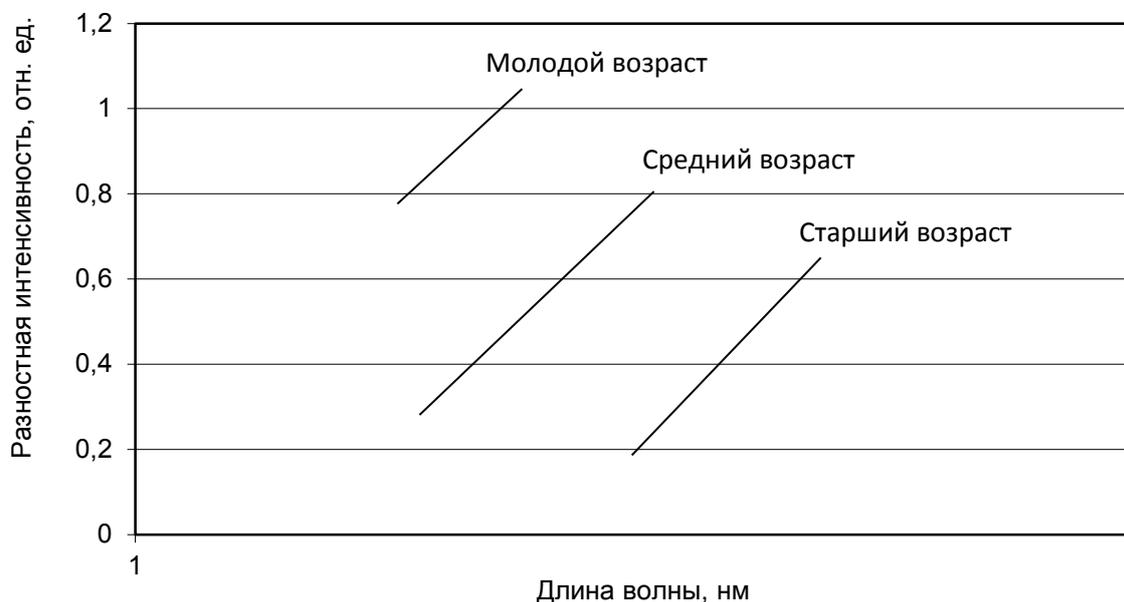


Рисунок. Сравнение спектрального отражения кожи разных возрастных групп людей

На графиках видны несколько пиков и провалов, расположенных на примерно одинаковых промежутках длин волн. Данное наблюдение позволяет предположить, что при дальнейшем изучении спектрального отражения кожи человека можно будет определять содержание компонент крови.

Известно, что при увеличении возраста у человека появляются различные отклонения в составе крови, увеличивается риск сердечно-сосудистых заболеваний [3]. В результате, ухудшается интенсивность кровотока, замедляется обмен веществ [4]. Это происходит из-за нарушения работы сердца, ухудшения эластичности сосудов [5]. Полученные в работе спектральные кривые подтверждают данный медицинский факт об ухудшении кровотока. Поскольку результаты, полученные с использованием предложенного метода соответствуют результатам, полученным традиционными методами [1], то сравнение спектров диффузного отражения кожи руки человека на различных участках может быть использовано для получения информации об интенсивности кровотока.

В дальнейшем возможно создание медицинской базы данных, включающей в себя информацию об интенсивности кровотока здоровых людей всех возрастных групп. Такая база данных позволит после снятия необходимых измерений быстро определять степень отклонения интенсивности кровотока пациента от нормы и назначать соответствующее лечение или необходимые дополнительные диагностические процедуры.

Еще одним возможным вариантом развития метода исследования крови спектральными методами может стать исследование состава крови и оценки содержания в ней компонент, таких, как лейкоциты, тромбоциты и эритроциты.

### Литература

1. Triesch J., von der Malsburg C. Self-organized integration of adaptive visual cues for face tracking [Текст] / J. Triesch, C. von der Malsburg // Proc. of 4<sup>th</sup> IEEE Int. Conf. on Automatic Face- and Gesture- Recognition. – 2000. – P. 102–107.

2. Лаборатория света [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.k-to.ru/ru/interesting/design/detail.php?ID=1739>, своб.
3. Andersen H.J., Störring M. Classifying body and surface reflections using expectation-maximisation // Proc. Image Processing, Image Quality, Image Capture Systems Conf. – 2003. – P. 441–446.
4. Fritsch J., Kleinhagenbrock M. et al. Multi-modal anchoring for human-robot interaction // J. of Robotics and Autonomous Systems. – 2003. – V. 43(2–3). – P. 133–147.
5. Wyszecki G., Stiles W.S. Color Science: Concepts and Methods, Quantitative Data and Formulae. – NY: John Wiley and Sons. – 1982. – 968 p.



**Лямин Александр Николаевич**

Год рождения: 1991

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 6404  
Направление подготовки: 230400 – Информационные системы  
и технологии

УДК 004.432.2

**ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ НОВОГО ЯЗЫКА КЛИЕНТСКИХ СЦЕНАРИЕВ DART**

**А.Н. Лямин**

**Научный руководитель – к.п.н., доцент Д.А. Шуклин**

Цель проведенного исследования – изучение возможностей нового языка клиентских сценариев Dart.

Dart – объектно-ориентированный язык программирования для веб-разработки, созданный Google в 2011 году. Цель языка – разработка сложных масштабируемых и высокопроизводительных веб-приложений для любых платформ. Авторами данного проекта являются Ларс Бак (Lars Bak) и Каспер Лунд (Kasper Lund), работа которых изначально носила название «Spot».

Сегодня мы можем создавать небольшие кроссплатформенные веб-приложения, не требующие установки, с использованием JavaScript. Фундаментальные изъяны данного языка, которые невозможно устранить путем его эволюционного развития, затрудняют разработку сложных веб-проектов. Для того чтобы увеличить эффективность создания таких проектов и их производительность, появилась необходимость в создании нового структурного языка программирования.

Рассмотрим экосистему данного языка (рисунок).

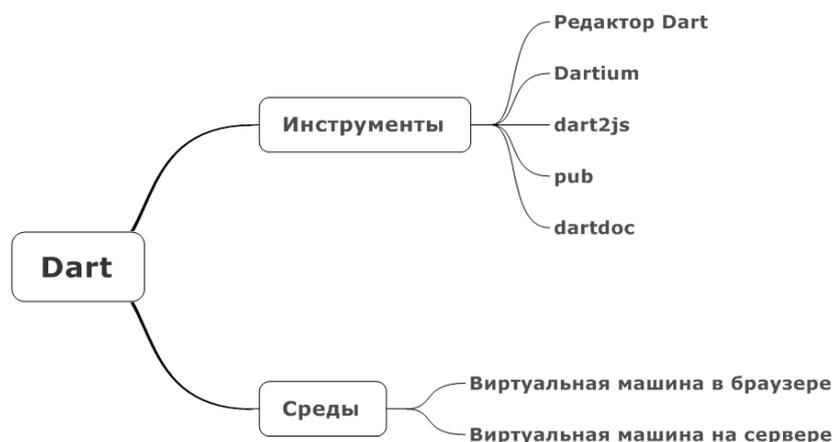


Рисунок. Экосистема Dart

Dart SDK или комплекс средств разработки для Dart представляет набор инструментов и сред, позволяющих создавать высокоэффективные веб-приложения. Данный набор включает в себя интегрированную среду разработки Dart Editor, браузер Dartium с встроенной виртуальной машиной Dart VM, транслятор dart2js, позволяющий преобразовать Dart-код в код JavaScript, языковые утилиты и обширный набор различных библиотек. В комплект также входит виртуальная машина Dart VM, управление которой может осуществляться при помощи командной строки.

Приведем пример простого скрипта, состоящего из одной функции main (листинг 1).

Листинг 1. Программа hello.dart

```
void main() { // главная точка входа скрипта
  var d = "Dart"; // необязательная типизация
  String w = "World"; // аннотация типа
  print("Hello ${d} ${w}"); // вывод на консоль браузера
}
```

Чтобы внедрить Dart-скрипт в HTML-страницу необходимо воспользоваться тегом `<script type="application/dart" src="hello.dart"></script>` и выполнить его в браузере Dartium. Результатом работы вышеуказанного кода будет вывод на консоль браузера строки «Hello Dart World».

В данном примере можно увидеть, что синтаксис Dart очень похож на синтаксис Java, C# и JavaScript. Одним из важнейших проектных решений было стремление сделать Dart знакомым для программистов, что помогает быстро изучить новый язык.

Познакомимся с некоторыми базовыми концепциями языка.

Работа со строками является фундаментальной во многих языках программирования. Рассмотрим ее.

Для того чтобы преобразовать выражение в строку можно воспользоваться функцией `toString()`, которая встроена в базовый класс `Object`; либо строковой интерполяцией, в которой используется знак `$` либо `${ }` внутри одиночных или двойных кавычек. При формировании строки, занимающей несколько строчек, используются три двойные кавычки. Приведем примеры формирования строк с комментариями (листинг 2).

Листинг 2. Строковая интерполяция

```
void main() {
  var h = "Hello"; // инициализируем
  var w = "World"; // переменные
  print('$h $w'); // вывод Hello World
  print(r'$h $w'); // вывод $h $w

  var concatString = "Hello " "World";
  print(concatString); // вывод Hello World

  print("5 + 5 = ${5 + 5}"); // Вывод 5 + 5 = 10

  var multiline = """"Это
  многострочный
  текст"""";
  print(multiline);
  var o = new Object();
  print(o.toString()); // вывод Instance of 'Object'
  print("$o"); // вывод Instance of 'Object'
}
```

В листинге 2 используются нетипизированные переменные, это так называемая факультативная типизация, позволяющая не указывать тип объектов. Несмотря на то, что

добавление или удаление информации о типе не влияет на работу программы, ее наличие позволяет виртуальной машине более эффективно проверять правильность кода. Данная концепция типов находится где-то посередине между динамической типизацией в JavaScript и статической в Java и C# [1].

Объектно-ориентированная модель, принятая в Dart, похожа на модели Java и C#. В Dart классы и интерфейсы используются традиционным для объектно-ориентированных языков способом. По умолчанию все классы наследуются от класса Object. У них могут быть открытые и закрытые члены, а удобный синтаксис методов чтения и установки позволяет использовать поля и свойства взаимозаменяемым образом, не затрагивая пользователей класса. В листинге 3 приведен простейший класс.

Листинг 3. Определение класса

```
class MyName { // определяем новый класс
  // поля класса
  var name, surname; // определяем открытые поля
  var _nickname; // имена закрытых полей начинаются с _

  // методы класса
  nameIs() { // открытый метод
    return "$name $surname"; // возвращаем имя и фамилию
  }

  // геттеры и сеттеры
  get nickname => _nickname; // получаем кличку
  set nickname(value) => _nickname = value; // присваиваем кличку
}

main() {
  var myName = new MyName(); // создаем экземпляр класса
  myName.name = "Alex";
  myName.surname = "Lyamin";
  print(myName.nameIs()); // вывод Alex Lyamin}
```

В Dart имеется возможность организовать логические наборы исходных файлов в библиотеки, которая представляет собой совокупность нескольких файлов расширения \*.dart, сгруппированных исходя из каких-то логических соображений. Также есть возможность скрывать функции, классы, методы и поля в библиотеках, используя знак подчеркивания (\_). Библиотека может быть импортирована в другие библиотеки, необходимые для работы включенного в нее кода. Например, подключение библиотеки для работы с DOM-моделью браузера осуществляется командой import 'dart:html'. Данная библиотека является важнейшей и позволяет взаимодействовать не только с моделью DOM, но и работать с такими элементами HTML5, как холст, WebGL, события перемещения устройства и геолокации. Библиотека dart:html дает нам доступ ко всем стандартным элементам браузера. А поскольку библиотека DOM, которая составляет часть dart:html, сгенерирована из описания на языке определения интерфейсов WebKit IDL, мы имеем доступ ко всей функциональности современных браузеров, предоставляемой Dart [2].

Dart – это мощный гибкий язык, позволяющий создавать высокопроизводительные и масштабируемые приложения для любых платформ. Он имеет знакомый синтаксис, что упрощает процесс изучения. Благодаря наличию инструментальной экосистемы разработка на Dart более продуктивна, чем на эквивалентных динамических языках. Dart – идеальное решение для построения веб-приложений, не нуждающихся во внешних подключаемых модулях.

### Литература

1. Баккет К. Dart в действии. – М.: ДМК Пресс, 2013. – 528 с.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dartlang.org/docs/>, своб.



**Малашин Роман Олегович**

Год рождения: 1987

Факультет фотоники и оптоинформатики, кафедра компьютерной фотоники и видеоинформатики, аспирант

Специальность: 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в технических системах)

e-mail: malashinroman@mail.ru

УДК 004.93'1, 004.93'14

### УСКОРЕННАЯ ИНДЕКСАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ИХ СОДЕРЖАНИЯ

**Р.О. Малашин** (Университет ИТМО), **А.Б. Кадыков** (ОАО «Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова»), **Н.А. Деготинский** (Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения)

**Научный руководитель – д.т.н., профессор В.Р. Луцив** (Университет ИТМО)

Инициативная работа.

Многообразие создаваемых любительских фото- и видеоматериалов и необходимость эффективного их поиска в базах данных привели к тому, что в настоящее время большое количество усилий исследователей направлено на создание автоматических систем индексации фотографий и видеокладов посредством обнаружения на них объектов заданных классов.

Информационный поиск по этой тематике показывает, что наиболее успешные решения (за исключением систем, использующих большие нейронные сети глубокого обучения) до сих пор используют одноуровневые (неиерархические) классификаторы (при распознавании  $N$  классов объектов на изображении последовательно запускаются  $N$  классификаторов), что часто приводит к неэффективным с вычислительной точки зрения результатам. Для снижения вычислительных затрат предложена иерархическая схема классификации. На нижнем иерархическом уровне используются «суперклассификаторы», обученные обнаруживать представителей сразу нескольких классов (кластера классов). Если в какой-то области изображения «сработал» один из «суперклассификаторов», в этой области последовательно запускаются классификаторы из кластера, относящегося к этому «суперклассификатору». Возможна иерархическая многоуровневая система таких классификаторов и «суперклассификаторов», в этом случае процесс обнаружения объектов желаемых классов будет представлять собой прохождение по дереву решений. Для оптимального с точки зрения объема вычислений двухуровневого дерева, включающего  $\sqrt{N}$  суперклассов, состоящих каждый из  $\sqrt{N}$  классов, количество запускаемых классификаторов (включая и «суперклассификаторы») составит  $2\sqrt{N}$ , что при числе классов объектов  $N=1000$  позволяет в 16 раз сократить вычислительную сложность. С ростом числа классов и числа уровней иерархического дерева вычислительная сложность решения уменьшается. Пример двухуровневого дерева решений показан на рисунке.

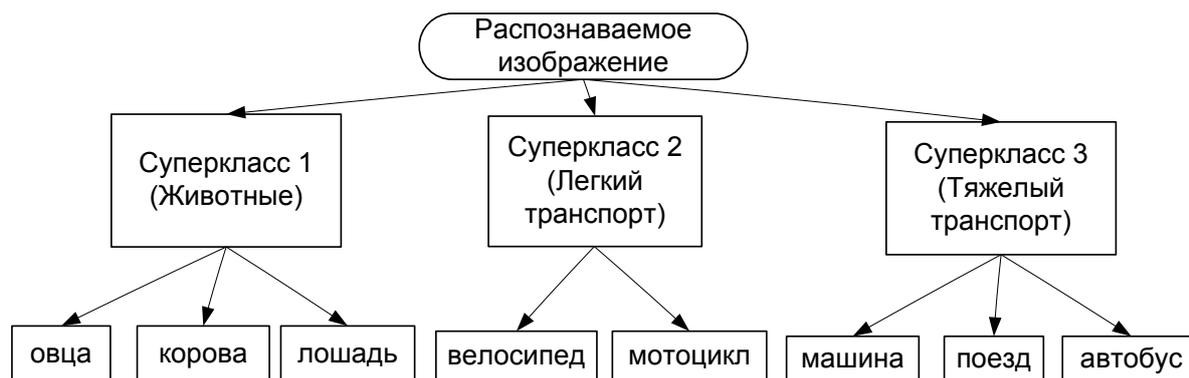


Рисунок. Пример иерархической системы категоризации объектов

В экспериментах использован классификатор [1], показавший высокие результаты в соревновании ImageNet LSVRC [2]. Для сформированной вручную двухуровневой системы классов, показанной на рисунке, вычислительная сложность снизилась на 25% по сравнению с неиерархической при сохранении качества классификации. Эксперименты показали возможность эффективного автоматического формирования кластеров, обеспечивая, таким образом, полностью автоматическое получение иерархических решений.

Заметим, что от «суперклассификаторов» требуется однозначное принятие решения (да/нет) без учета «степени уверенности» в ответе, а ошибка в любом из верхних уровней дерева решений приводит к итоговой ошибке. Преодолеть эти трудности можно, используя вероятностный подход.

Предположим, что имеется множество классов  $A$ , которые необходимо обнаруживать, и набор классификаторов  $B$ , которые предполагается для этого использовать. Упростим задачу, наложив ограничения на классификаторы – они должны иметь дискретный выход (да, нет, маловероятно и т.д.). Пусть также каждый из классификаторов может быть запущен в анализируемом окне изображения.

Каждый класс  $A_i$  имеет априорную вероятность  $P(A_i)$  появления в произвольном окне изображения. Эти вероятности могут быть заданы вручную или другим способом. Во время классификации в каждом положении окна последовательно запускается  $n$  классификаторов из множества  $B$ , и вероятности  $P(A_i)$  меняются с учетом ответов, полученных от классификаторов. Аналитически сложно вывести закон реагирования классификаторов на изображения каждого из заданных классов, поэтому предлагается получать эти знания посредством обучения на маркированной базе данных. Чтобы упростить решение можно также сделать предположение о независимости ответов разных классификаторов в анализируемом окне изображения, тогда:

$$P(A_i | B_1 = b_1, \dots, B_n = b_n) = P(A_i | B_1 = b_1) \cdot \dots \cdot P(A_i | B_n = b_n), \quad (1)$$

где  $b_1, \dots, b_n$  – ответы выбранных классификаторов  $B_1, \dots, B_n$ , соответственно.

Используя это приближение, получаем итеративную процедуру детектирования, где на каждом шаге алгоритма запускается один из классификаторов, а вероятности  $\{P(A_i)\}$  меняются в соответствии с правилом Байеса:

$$P(A_i | B_j = b_k) = \frac{P(B_j = b_k | A_i) \cdot P(A_i)}{P(B_j = b_k)},$$

где вероятности  $P(B_j = b_k | A_i)$  и  $P(B_j = b_k)$  могут быть получены посредством обучения на маркированной базе данных.

На любом шаге  $K$ , когда вероятность  $P(A_k)$  превысит определенный порог, можно остановить процедуру классификации и сделать вывод о присутствии объекта  $A_k$  в окне изображения. Для быстрого получения правильного решения на каждом шаге предлагается

выбирать такой классификатор, который минимизирует ожидаемую условную энтропию распределения вероятности  $P(A)$ :

$$H(P|B_i) = \sum_{j \in N} P(B_i = b_j) \cdot H(P|B_i = b_j),$$

где  $H(P|B_i = b_j)$  – ожидаемая энтропия распределения вероятностей, полученных согласно формуле (1);  $N$  – количество разных откликов классификатора  $B_i$ , а  $P(B_i = b_j)$  – это априорная вероятность, что ответом  $B_i$  будет  $b_j$  (эта вероятность также может быть получена посредством обучения на маркированных изображениях).

При выборе классификатора можно также учитывать его вычислительную сложность, взвешивая ожидаемое уменьшение энтропии временем, требующимся для выполнения определенного алгоритма классификации.

### Литература

1. Felzenszwalb P., Girshick R., McAllester D., Ramanan D. Object Detection with Discriminatively Trained Part-Based Models // IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence. – 2010. – V. 32. – № 9. – P. 1627–1645.
2. ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge 2012 [official website] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.image-net.org/challenges/LSVRC/2012/>, своб.



**Мамонов Иван Александрович**

Год рождения: 1991

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономической теории и экономической политики, группа № и5555

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: [mamonov.ivan@mail.ru](mailto:mamonov.ivan@mail.ru)

УДК 338.24.01

## МАРКЕТИНГОВАЯ СТРАТЕГИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ДОСТИЖЕНИЯ ПРЕВОСХОДСТВА НАД КОНКУРЕНТАМИ

**И.А. Мамонов**

**Научный руководитель – д.э.н., профессор Н.А. Шапиро**

Работа выполнена в рамках НИР по теме «Разработка стратегии и инструментов развития эффективной конкуренции, ресурсосбережения и бизнеса в инновационной экономике».

В основе большинства эффективных маркетинговых стратегий лежит здравый смысл, умение правильно сделать выводы из того, что уже произошло, и умение под нестандартным углом зрения заглянуть в будущее. Этот навык невозможно получить, просто читая книги об успехах и ошибках разных компаний и торговых марок. Это навык вызревает, формируется в человеке, прежде всего, на основе практического опыта постановки целей, решения конкретных маркетинговых проблем.

По мнению Ф. Котлера [3, с. 598], стратегия маркетинга состоит из трех частей:

1. целевые рынки. Маркетинговая стратегия должна уточнить сегменты рынка, на которых предприятие сосредоточит свои усилия;
2. комплекс маркетинга. Определить отдельные стратегии для таких элементов комплекса маркетинга, как новые товары, области сбыта, реклама, стимулирование сбыта, цены и распределение товара;

3. уровень затрат на маркетинг. Бюджет маркетинга, необходимый для претворения в жизнь всех ранее изложенных стратегий.

Ряд авторов трактует понятие «стратегия маркетинга» как средство воздействия на потребителя, удовлетворение его потребностей с помощью комплекса маркетинга. Так А.В. Катернюк считает, что «стратегия маркетинга заключается в подборе и анализе целевого рынка (группы людей, к которым организация хочет найти подход), и в создании и поддержке соответствующего маркетинга-микс (составляющего из товара, системы распределения, продвижения и цены), удовлетворяющего эту группу людей» [2, с. 18].

Отмечает этот же признак Генри Ассэль, по мнению которого стратегии маркетинга являются средством воздействия фирмы на потребителя. Стратегии маркетинга предполагают:

1. разработку товаров, удовлетворяющих потребности потребителей;
2. позиционирование товаров для целевых сегментов;
3. разработку эффективного комплекса маркетинга [1, с. 8].

Этот же признак отмечает и Щегорцова и В.А. Таран. По их мнению, стратегия маркетинга – это «взаимовязанная ориентация на потребителя и конкурента на определенный период (долгосрочный, среднесрочный), заключающий в максимальном удовлетворении нужд потребителей при одновременном достижении превосходства над конкурентами по каждому отдельному рынку (сегменту рынка) и каждому товару, в полном соответствии с рыночной ситуацией, возможностями предприятия, тенденциями развития спроса и предложения» [4, с. 76]. Из этого следует, что маркетинговая стратегия обеспечивает достижение устойчивого положения предприятия на рынке в условиях жесткой конкурентной борьбы, т.е. предприятие должно обладать оптимальным набором средств, которые удовлетворяли бы запросы потребителей и действовали своевременно, эффективнее, чем у конкурентов. Что позволило бы им выиграть в конкурентной борьбе.

Чтобы лучше понять смысл маркетинговых стратегий, рассмотрим их на примере рынка видеонаблюдения. На российском рынке видеонаблюдения представлен значительный ряд фирм, в котором лидирующее места занимают такие фирмы, как «ITV» «VideoNet» «Trassig» и «MACROSCOP». Первых две фирмы занимает 50% всего рынка, другие две делят рынок на небольшие составляющие. Фирма «MACROSCOP» образовалась и зарекомендовала себя как фирма, которая использует IP-видеонаблюдение. Рынок аналогового видеонаблюдения сформировался, но сейчас мы живем в новом мире – цифровых технологий, что позволяет внедрять новшества в различные сферы жизни.

Фирма «MACROSCOP» открыла новую нишу рынка в IP-наблюдении и начала действовать, как фирма из «голубого океана». Жизненный цикл товара стал на фазе зрелости, что способствовало благоприятному входу на рынок.

Стратегией этой фирмы стало – «уникальность и лидерство качества» конкурентная стратегия лидерства в продукте или дифференциации по Портеру [5, с. 112]

Дифференциация в маркетинге – процесс разработки ряда существенных особенностей продукта, призванных отличить его от товаров конкурентов, выявление привлекательных и выгодных для потребителя отличий товаров и (или) услуг. По сути своей, дифференцирование – выделение предложения производителя из общей массы конкурирующих предложений иных производителей. Именно дифференцирование позволяет закрепиться в сознании потребителя, занять выгодную рыночную позицию и получить, таким образом, реальное конкурентное преимущество.

Компания выбрала стратегию дифференциации товара, которая позволила ей отвоевать долю рынка, это зачастую сделать довольно сложно, из-за устойчивой позиции конкурента. Фирма «MACROSCOP» провела брендинг, предложила уникальное торговое предложение и выделила ряд конкурентных преимуществ – стало основой маркетинг микса – «promotion». Помимо этого компания использует систему сетевого маркетинга, что позволяет ей

охватывать внутренний рынок и выходить на международный, что удовлетворяет требованиям «4 р»-place.

Главную роль сыграл понятный интерфейс, простота использования данной программой, который сопровождал фирму на каждом этапе. Фирма предлагает после гарантийное обслуживание и техническую поддержку на всем пути использования.

Если взять компании с самыми дорогими брендами и проанализировать их стратегии, то окажется, что чем выше компания в рейтинге, тем в большей мере она применяет маркетинг в своей стратегии. Соответственно именно маркетинг как философия бизнеса и позволяет пробираться вверх данного рейтинга. Компании, которые в своей стратегии применяют другие философии в большей степени, чем маркетинг, оказываются не очень успешными. Опора на маркетинг – единственно правильная стратегия.

Кто лучше чувствует рынок, видит его потребности и может удовлетворить их, тот и выигрывает в конкурентной борьбе. Создание нужды, вот первооснова фирм, от которой следует им отталкиваться.

### Литература

1. Ассэль Г. Маркетинг: принципы и стратегии. Учебник для вузов. – М.: ИНФРА-М, 2001. – № XII. – 804 с.
2. Катернюк А.В. Основы современного маркетинга. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 666 с.
3. Котлер Ф., Армстронг Г., Сондерс Д., Вонг В. Основы маркетинга / Пер. с англ. – 2-е Европ. изд. – М.; СПб: Вильямс, 2000. – 944 с.
4. Щегорцов В.А., Таран В.А. Маркетинг. Учебник для вузов / Под ред. В.А. Щегорцова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 447 с.
5. Портер М. Конкурентная стратегия. Методика анализа отраслей конкурентов / Под ред. И. Минервин. – М.: Альпина Паблишер, 2011. – 112 с.



### **Маркварт Евгения Александровна**

Год рождения: 1993

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 3311

Направление подготовки: 200400 – Опотехника

e-mail: markvart1@yandex.ru

УДК 796

## **ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СПОРТИВНОЙ РАБОТЕ СО СТУДЕНТАМИ**

**Е.А. Маркварт**

**Научный руководитель – д.п.н., профессор В.А Щеголев**

В современной педагогической науке интерактивное обучение пока еще описано недостаточно. Наиболее часто термин «интерактивное обучение» упоминается в связи с информационными технологиями, дистанционным образованием, использованием ресурсов Интернета, а также электронных учебников и справочников, работой в режиме онлайн.

В физической культуре и спорте интерактивное обучение позволяет участникам тренировочного процесса вступать в «живой» (интерактивный) диалог с реальным партнером, а также делает возможным «активный обмен сообщениями между пользователем и информационной системой в режиме реального времени».

Интерактивное обучение предполагает отличную от привычной логику тренировочного процесса: не от теории к практике, а от формирования нового опыта к его теоретическому осмыслению через применение. Опыт и знания участников тренировочного процесса служат источником их взаимообучения и взаимообогащения. Делясь своими знаниями и опытом деятельности, участники берут на себя часть обучающих функций тренера-преподавателя, что повышает их мотивацию и способствует большей продуктивности спортивной тренировки.

При интерактивном воздействии, педагог-тренер выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации. Центральное место в его деятельности занимает не отдельный спортсмен как индивид, а группа взаимодействующих спортсменов, которые стимулируют и активизируют друг друга.

Интерактивное педагогическое воздействие способствует активизации передового спортивного опыта, обмену знаниями, становлению нового профессионального мышления, приобретению конструктивной позиции в отношении нововведений, пробуждению чувства нового, творческому подходу к использованию чужого опыта, формированию критической самооценки собственной практики и т.п.

Тем самым создается возможность для реального взаимодействия, в ходе которого способность к профессиональному саморазвитию формируется как интериоризированная функция социального взаимодействия. Многие формы и методы интерактивного воздействия не вписываются в традиционные рамки спортивной работы со студентами, нормативная база не соответствует современным целям и задачам профессионального образования, важнейшей из которых является «развитие профессиональной культуры, человеческого потенциала субъектности и креативности специалиста-профессионала».

У большинства преподавателей-тренеров отсутствуют необходимые компетенции и опыт работы в андрагогической модели с применением интерактивных методов обучения. Преподавателю легче действовать традиционно, на основе привычных стереотипов: самому объяснить, «разложить по полочкам» материал, наслаждаясь своей «красивой» речью, не давая возможности обучающимся проявить свои знания и опыт.

Анализ литературы позволяет привести некоторые методические интерактивные приемы, которыми можно пользоваться при проведении спортивных занятий, на примере борьбы дзюдо.

За несколько дней до начала занятия, спортсмены получают задание изучить определенный объем методического материала по теме предстоящего обсуждения.

Занятие начинается, как правило, с открытого вопроса, пример – «Как вы понимаете термин «развитие и саморазвитие в спорте»?» Цель – в процессе общения выясняются новые свойства или качества понятия, явления.

Далее обучающиеся делятся на несколько малых групп, которые располагаются в спортивном зале в виде подковы или по кругу.

Затем, обучающимся предлагается несколько заданий, которые провоцируют их на переживание опыта, который они приобрели ранее, изучая специальную литературу.

Пример. Напишите характеристики презентации наиболее эффективного борцовского приема в дзюдо.

Работа в группе начинается с индивидуальной работы, затем происходит обсуждение индивидуальных списков в малой группе и результатом обсуждения является новый, созданный на основе всех индивидуальных предложений лист, который защищается представителем от группы и фиксируется скотчем на доске. Затем проводится систематизация предложений, выделяются сходные варианты.

На этом же этапе цикла можно предлагать еще одно задание.

Пример. Преподаватель (тренер) говорит и записывает на доске утверждение «Каждый спортсмен может успешно понять и запомнить новую двигательную структуру на этапе ее презентации».

Все спортсмены одновременно поднимают руку, если они согласны с утверждением, либо не поднимают руку, если они не согласны с утверждением. Преподаватель констатирует представленный характер мнений, деля спортсменов на две группы по вышеописанному признаку.

В каждой малой группе спортсмены по очереди представляют свое мнение, обосновывая его. Результатом работы каждой малой группы является новый, созданный на основе всех индивидуальных обоснований–предложений лист.

Спортсмены садятся в две линии лицом друг к другу, одна линия начинает называть доводы в пользу, другая – против утверждения. Один спортсмен старается убедить другого в своей правоте.

В заключении обсуждаются вопросы: «Удалось ли кого-то убедить?», «Какими аргументами?».

Цель – выяснение и обсуждение мнений относительно высказанного преподавателем (тренером) суждения, развитие умения аргументировать свое мнение и понимать противоположную сторону.

Далее спортсменам предлагаются задания на осмысление полученного опыта.

Пример. Каждая малая группа получает карточки – примеры, на которых представлено несколько технических приемов из борьбы дзюдо. Каждая малая группа должна прочитать тексты, обсудить их содержание и приготовить выступление о целесообразности использования данных приемов на этапе презентации. Далее предлагается сменить роль и приготовить выступление о нецелесообразности использования данных приемов на этапе презентации.

Цель – развить умения видеть и принимать разные мыслительные стратегии и подходы к решению проблемы.

Далее возможно использование ролевого проигрывания проблемной ситуации.

Спортсмены делятся на три группы, первая группа – спортсмены-практиканты, вторая группа – менторы, третья группа – наблюдатели.

Каждая группа получает карточку с преднамеренно разрозненным текстом плана этапа презентации новой технической структуры. Необходимо воссоздать план этапа из отдельных приемов, логическая последовательность которых была нарушена при подготовке задания.

Спортсмены действуют в соответствии со своими ролями и полученной информацией, создавая устное высказывание в защиту выбранной логики построения этапа презентации.

По ходу ролевой игры тренер никак не вмешивается в действия спортсменов, так как работает вместе с группой наблюдателей, которой предстоит не только расставить контрольное задание в логическом порядке, приводя аргументы, но и разработать план наблюдения, создать так называемый лист наблюдения.

Далее спортсмены работают в группах-тройках: спортсмен-практикант–ментор–наблюдатель.

Затем от каждой группы выступает наблюдатель, который по итогам увиденного и услышанного представляет отчет работы пары по тем пунктам, которые были обозначены в листе наблюдения.

Тренер комментирует итоги всей работы, делая выводы вместе с участниками задания.

В конце занятия проводится рефлексия предварительных итогов: в каждой малой группе подводят итоги, чему научились, какие вопросы остались. Один представитель от каждой малой группы озвучивает итоги.

Цель – развивать умение определять личный уровень продвижения.

Таким образом, технологии и методы педагогического воздействия при соблюдении интерактивного режима обучения создают необходимые условия для развития умений самостоятельно мыслить, ориентироваться в новой ситуации, находить подходы к решению проблем, устанавливать контакты, слушать, сотрудничать, вступать в общение.

Проведенный анализ показывает, что, несмотря на все сложности, интерактивные формы и методы педагогического воздействия постепенно завоевывают все больше сторонников в практике как общего, так и профессионального образования, поскольку они делают процесс обучения более мотивированным, продуктивным, эмоционально насыщенным, личностно развивающим, а значит, более качественным. Интерактивное обучение имеет большой образовательный и развивающий потенциал и обеспечивает максимальную активность участников образовательного процесса, в том числе и в физкультурно-спортивной сфере.



**Матусевич Владислав Станиславович**

Год рождения: 1993

Факультет оптико-информационных систем и технологий;  
кафедра оптико-электронных приборов и систем; группа № 4311

Направление подготовки: 200200 – Опотехника

e-mail: matusvd@mail.ru

УДК 29.31.29, 59.14.23

### **ОСОБЕННОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО КАНАЛА КОНТРОЛЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КРУПНОГАБАРИТНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

**В.С. Матусевич**

**Научный руководитель – к.т.н., ст.н.с. А.Н. Тимофеев**

Развитие теории комплексирования информации в инвариантных оптико-электронных системах мониторинга состояния полипараметрических объектов (Отчет по НИР № 12361).

**Актуальность темы.** На сегодняшний день задача проектирования оптико-электронного канала контроля пространственного положения элементов крупногабаритных строительных конструкций является актуальной и важной в связи с необходимостью предотвращения аварийных ситуаций конструкций сооружений, возводимых для промышленных, спортивных, сельскохозяйственных и прочих целей.

#### **Требования к системе:**

1. диапазон измерений смещений должен составлять в горизонтальном направлении (в плане) и в вертикальной плоскости (в продольном профиле) на длине до 10 м не менее 40 мм, на длине 50 м не менее 60 мм;
2. в промежутке – по линейному закону;
3. средняя квадратичная погрешность контроля смещений  $\leq 0,1$  мм;
4. номинальное напряжение питания – 24 В;
5. система должна сохранять технические характеристики при увеличении освещенности до 10000 лк.

**Структура и работа канала.** Активная рабочая часть метки (рис. 1) представляет собой точечный источник оптического излучения (ИОИ) [1]. Три контрольные метки (КМ 1–КМ 3) устанавливаются непосредственно в точках контроля деформаций (т.е. в тех местах конструкции, в которых значительная деформация наиболее точно описывает состояние сооружения).

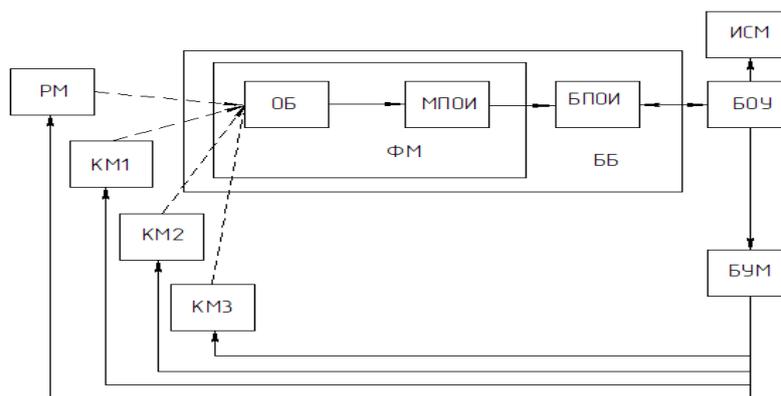


Рис. 1. Структурная схема опико-электронного канала контроля пространственного положения элементов крупногабаритных строительных конструкций

Одна РМ используемая как опорная (базовая), устанавливается вне зоны возможных деформаций, но в поле зрения системы и служит для компенсации влияния градиента температуры.

Объектив (ОБ), входящий в состав ББ, формирует распределение освещенности от меток на матричные приемники оптического излучения (МПОИ).

МПОИ определяет положение изображения распределения освещенности, сформированного объективом.

Блок предварительной обработки информации (БПОИ) осуществляет управление МПОИ и осуществляет связь с блоком обработки и управления (БОУ).

БОУ управляет ходом работы всей системы: считывает и обрабатывает изображения с МПОИ, по которым определяет положение контрольных меток, также управляет работой блока управления метками (БУМ) и имеет интерфейс связи с внешними устройствами.

БУМ по каналу связи управляет работой меток (источниками оптического излучения).

Индикатор смещения меток (ИСМ) – дисплей, на котором отображается положение меток в данный момент времени.

В соответствии с предложенной структурной схемой предлагается следующий порядок обработки изображений РМ, расположенных на исследуемом объекте: снимается общий кадр; определяется система координат КМ1; определяется система координат КМ2; определяется систем координат КМ3; снимается кадр без КМ; снимается кадр с КМ; вычисляются координаты каждой метки и сравниваются с помощью машины; с учетом РМ происходит окончательный расчет величины смещения.

**Выбор параметров.** Для определения относительного отверстия объектива был проведен габаритно-энергетический расчет, за основу которого принят светодиод АЛ115В [2], КМОП (комплементарные металл-оксидные полупроводники) – матрица OmniVision OV5620 [3], CMOS, формат 1/2,5 дюйма матрица.

**Габаритно-энергетический расчет.** Размер апертурной диафрагмы определяется по формуле (1):

$$D' = \sqrt{\frac{4m \cdot E_{\text{нас}} \cdot \pi \cdot (\sin \theta)^2 \cdot Q_{\text{ист}} \cdot (f')^2}{\tau P_e}} \quad (1)$$

Подставляя полученные ранее значения:  $m=0,9$ ;  $E_{\text{нас}}=0,35 \text{ Вт/м}^2$ ;  $Q_{\text{ист}}=5 \text{ мм}^2$ ;  $P_e=9 \text{ мВт}$ ;  $\tau=0,9$ ;  $f'=211 \text{ мм}$ ;  $\theta=10^\circ$  в формулу (1), получим:  $D' = 5,7 \text{ мм}$  – размер апертурной диафрагмы (рис. 2).

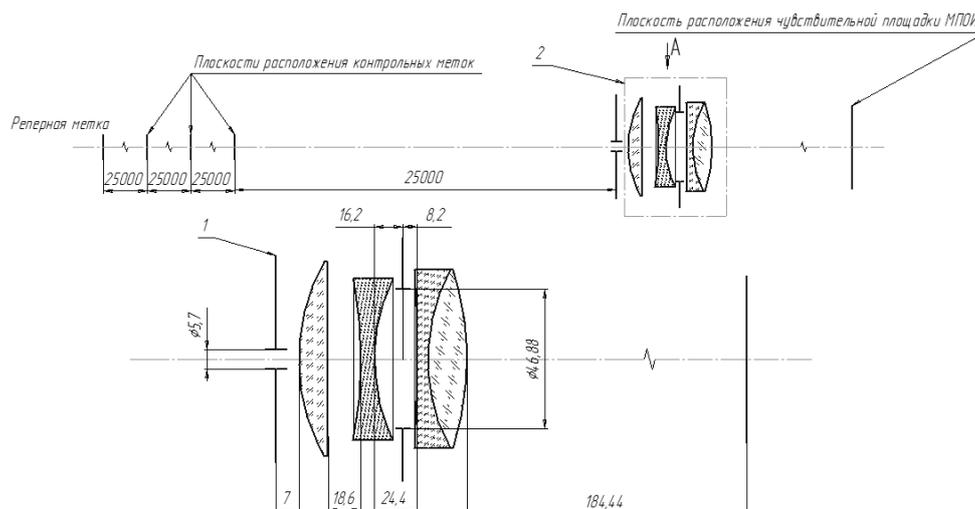


Рис. 2. Оптическая схема оптико-электронного канала контроля пространственного положения элементов крупногабаритных строительных конструкций (1 – диафрагма, 2 – объектив)

**Заключение.** Таким образом, формулы, используемые для решения поставленной задачи, позволяют рассчитать необходимые значения фокусного расстояния ( $f'=211$  мм) и диаметра апертурной диафрагмы ( $D'=5,7$  мм).

Была получена оптическая схема оптико-электронного канала контроля пространственного положения элементов крупногабаритных строительных конструкций.

В дальнейшем предполагается разработка элементов конструкции канала и анализ погрешностей работы.

### Литература

1. Матусевич В.С. Выбор схемы оптико-электронной системы предупреждения техногенных катастроф // Сб. трудов молодых ученых. – 2012. – С. 99–100.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chipdip.ru/product/all115v/>, своб.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.evs.ru/d\\_sheet/VEC-545.pdf](http://www.evs.ru/d_sheet/VEC-545.pdf), своб.



**Матюшина Татьяна Николаевна**

Год рождения: 1975

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра управления и права, группа № 5407

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: [tatiana3011@yandex.ru](mailto:tatiana3011@yandex.ru)

УДК 334.7

## МЕНЕДЖМЕНТ В ФИНАНСОВО-ПРОМЫШЛЕННЫХ ГРУППАХ

Т.Н. Матюшина

Научный руководитель – к.ю.н., доцент М.Ф. Воронина

В настоящее время в развитых странах с рыночной экономикой активно происходит слияние финансового капитала с промышленным, и лидирующее положение занимают крупные хозяйственные объединения, представленные мощными промышленными предприятиями, которые часто называют финансово-промышленными группами.

Финансово-промышленная группа (ФПГ) – это объединение, с одной стороны, организаций, имеющих свободные денежные средства (банков, инвестиционных фондов и т.д.), а с другой – предприятий и организаций, испытывающих потребность в инвестициях и других заемных средствах.

Таким образом, ФПГ объединяют три типа организаций:

- промышленные (предприятия и концерны);
- торговые (торговые дома, транспортные организации, розничные и оптовые предприятия);
- кредитно-финансовые (банки, пенсионные фонды, страховые компании, инвестиционные компании).

Целью такого объединения является максимизация прибыли, повышение эффективности производства, усиление конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках, создание новых рабочих мест.

Во главе финансово-промышленных группы обычно стоит финансовая компания, иногда ФПГ основана на структуре торгового дома. Кроме того, важную роль играет участие промышленной части, которую составляют предприятия различных отраслей. Для ФПГ характерны общая управленческая, ценовая, техническая, кадровая политика, наличие общей стратегии, единая политика ценообразования, единое имущество, добровольное участие и сохранение юридической самостоятельности участников. Структура ФПГ позволяет решать многие вопросы (в том числе проблемы, связанные с безопасностью) с меньшими издержками, чем на других крупных предприятиях и в объединениях. ФПГ часто рассматриваются как средство борьбы с отечественным монополизмом, так как располагают большими ресурсами и возможностью мобильно перебрасывать их с одного направления на другое, использовать для создания филиалов в различных регионах страны.

Разновидности ФПГ и критерии их образования представлены на рисунке.

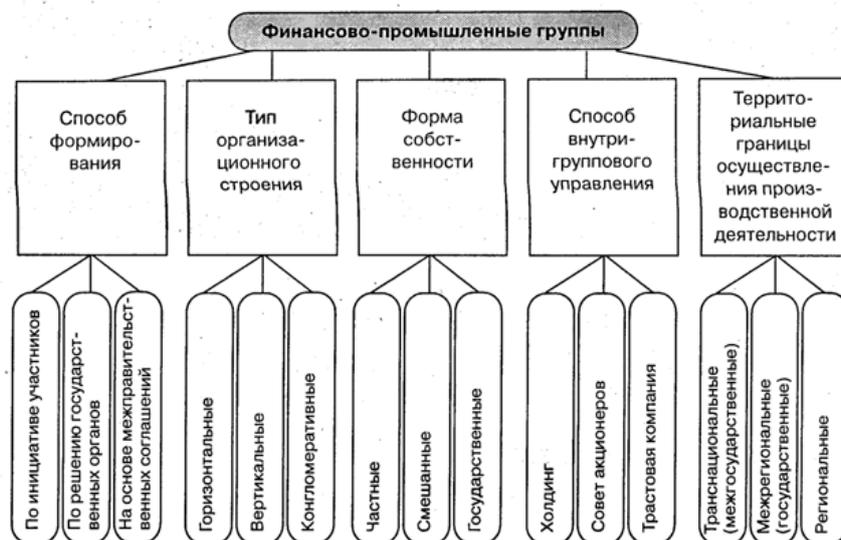


Рисунок. Разновидности ФПГ и критерии их образования

Правовой основой формирования ФПГ в России являются Федеральный закон «О финансово-промышленных группах» от 30 ноября 1995 г., Указ Президента РФ «О создании финансово-промышленных групп в Российской Федерации» от 5 декабря 1993 г., постановление Правительства РФ «О порядке проведения экспертизы проектов создания ФПГ» от 23 мая 1994 г. и «О реестре ФПГ и требованиях к составу их проектов» от 19 июня 1994 г. Государственная поддержка формирования и развития ФПГ осуществляется в соответствии с Программой содействия формированию ФПГ различных министерств и ведомств, утвержденной Правительством РФ в январе 1995 г. ФПГ формируются после проведения экспертизы проектов их создания госорганами и проходят государственную регистрацию.

В процессе формирования ФПГ в России сталкиваются с целым рядом проблем. Нередко складывающиеся группы представляют собой механическое объединение технологически малосвязанных предприятий. Часто в группе отсутствует реальная единая финансовая политика, способная учитывать различные интересы входящих в группу промышленных и финансовых предприятий. Вместе с тем деятельность ФПГ очень важна для нашей экономики, так как в результате интеграции экономических, организационных, технологических и интеллектуальных потенциалов их участников обеспечиваются реальные механизмы самофинансирования, наращивания инвестиционных ресурсов для новых высокоэффективных производств. Концентрация в таких группах значительных финансовых ресурсов и промышленного потенциала позволяет осуществлять большие инвестиционные проекты по разработке и производству высокоэффективной и конкурентоспособной продукции. ФПГ позволяет выигрывать в конкурентной борьбе за счет того, что в ее структуре возможно создание финансовых схем, где достигается такие минимизация налогов и снижение рисков, которые не могут быть достигнуты иным путем.

### Литература

1. Grandars. – 2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.grandars.ru>, своб.
2. Мильнер Б.З. Теория организаций. Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М: ИНФРА-М, 2000. – 480 с.
3. Промышленные ведомости. – 2001 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.promved.ru>, своб.



### Маюрова Александра Сергеевна

Год рождения: 1993

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 4311

Направление подготовки: 200200 – Опотехника

e-mail: Shushka96@gmail.com

УДК 681.785

## РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВИДЕОФИКСАЦИИ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

А.С. Маюрова

Научный руководитель – к.т.н., доцент М.А. Кустикова

В работе изучены дистанционные методы обнаружения нефтяных загрязнений водной поверхности. Выявлены недостатки существующих в настоящее время лидарных систем обнаружения на мостах Санкт-Петербурга. Была разработана основная часть системы видеофиксации. В ходе работы были определены некоторые необходимые характеристики видеооборудования, а также сами камеры. Были выявлены требования к программному обеспечению.

**Введение.** Согласно данным официальной статистики на территории России ежегодно происходит более двадцати тысяч аварий, связанных с добычей и транспортировкой нефти. Наиболее масштабные разливы случаются на воде, они же и приводят к наиболее негативным последствиям. В Санкт-Петербурге река Нева является частью Волго-Балтийского водного пути и Беломорско-Балтийского канала. По Неве активно

транспортируются нефтепродукты, ежегодно Комитет по природопользованию фиксирует более 40 разливов нефти.

Практическая значимость данного исследования заключается в возможности своевременного обнаружения аварийных ситуаций.

Дистанционное обнаружение нефтяной пленки на поверхности воды возможно благодаря изменению оптических характеристик поверхности, а также изменению физического состояния поверхности вследствие изменения волнения, пенообразования под влиянием пленки. С 2007 года в Санкт-Петербурге для обнаружения нефтяных загрязнений используется система лидаров, установленная на десяти мостах.

При получении сигнала об обнаружении нефтяного разлива, аварийные службы мгновенно реагируют и направляются к месту происшествия, но к моменту их прибытия нефтяное пятно успевает пройти значительное расстояние, и определение его нового местонахождения вызывает трудности, особенно в темное время суток. Также есть вероятность возникновения ложных тревог, а самое главное, невозможно определить, откуда пришло загрязнение. Для устранения этой проблемы Комитетом по природопользованию было принято решение объединить лазерные методы с методами телеметрии.

Погодные условия в Санкт-Петербурге весьма непредсказуемы. Исходя из этого, камеры должны работать в сложных условиях наблюдения, таких как дождь, снег, град, туман. Для того чтобы система видеофиксации давала полную картину происходящего на воде в любое время, необходимо чтобы система включала в себя несколько различных камер.

Достаточно часто для обнаружения нефтяных загрязнений применяются тепловизоры. Типовая чувствительность современных тепловизоров –  $0,1^{\circ}\text{C}$ . Радиационные температуры воды и нефти имеют разницу днем примерно  $1\text{--}2^{\circ}\text{C}$ , ночью  $0,5\text{--}1^{\circ}\text{C}$ . Этого достаточно для того чтобы тепловизионные камеры могли предоставить достаточно контрастную картину. Также для обнаружения загрязнений можно использовать изменение яркости при равном контрасте рассматриваемой площади и эффект сглаживания ряби внутри нефтяного пятна, формирование сликков. Для этого можно использовать телевизионные камеры.

Таким образом, для непрерывного наблюдения акватории при любых погодных условиях требуется, чтобы видеоинформационный модуль состоял из цветной камеры высокого разрешения, телевизионной низкоуровневой черно-белой камеры с функцией «антитуман» и неохлаждаемой тепловизионной камеры. Наличие всех трех устройств гарантирует бесперебойное наблюдение в любых ситуациях.

Тепловизор должен иметь чувствительность не более  $0,1^{\circ}\text{C}$ . Разрешающей способности цветной камеры должно быть достаточно для воспроизведения наличия светового излучения от капиллярной ряби для обнаружения сликков. А черно-белая камера должна иметь высокую чувствительность для наблюдения в ночное время суток.

Исходя из гидрофизических характеристик Невы, можно сделать вывод о том, что величина контраста нефтяной пленки на фоне чистой воды достигает максимума при направлении камеры на водную поверхность под углом в  $45^{\circ}$ . Вести наблюдение за акваторией целесообразно с той стороны, которая большую часть дня является затененной и наветренной, для избегания фоновой засветки камер.

Исходя из погодных условий и места расположения камер, мы выбрали:

- тепловизор FLIR A615 с характеристиками: частота кадров  $50\text{--}60$  Гц, чувствительность  $0,05^{\circ}\text{C}$ , разрешение минимум  $640\times 480$  пикселей;
- черно-белую противотуманную камеру ЭВС VNN-753-НЗ с характеристиками: ПЗС  $1/3''$ , ТВЛ 570, чувствительность  $0,00003$  лк;
- цветную камеру ЭВС VEC-255-IP с характеристиками: ТВЛ 1000, минимальная освещенность  $0,2$  лк, максимальная освещенность не менее  $100000$  лк.

Далее мы можем подобрать подходящий объектив, который бы удовлетворял нашим требованиям. Фокусное расстояние, которое необходимо для обнаружения нефтяного загрязнения на расстоянии  $25$  м от камеры равно  $2,4$  мм. Также мы посчитали угол обзора

объектива 90°. Поскольку заранее размер пятна мы предугадать не можем, то необходимо взять объектив-трансфокатор. При помощи объектива с такими характеристиками мы можем увидеть пятно на расстоянии 25 м размером от 2 м. Выбрали объектив Tamron 13VG2811ASIR, его характеристики: фокусное расстояние: 2,4–11 мм, угол обзора: 90,4°×72,4°.

Качество обнаружения загрязнения в большей степени определяется правильной работой программного обеспечения. Изображение с камер должно быть доступно одновременно нескольким пользователям, глубина архива при записи видеосигнала должна составлять не менее 14 суток. Доступ к видеоинформации должен обеспечиваться с автоматизированных рабочих мест на основе персональных компьютеров, как в реальном времени, так и путем просмотра видеоархива. Необходимо предусмотреть алгоритм ограничения полномочий к доступу видеоинформации различным городским службам. Должен быть защищенный доступ к видеоинформации через сеть Интернет. Необходимы средства видеоаналитики, позволяющие выделить зоны водной поверхности, в которых возможны загрязнения.

**Выводы.** Используемые в Санкт-Петербурге лидарные системы обнаружения нефти пока далеки от совершенства. Для того чтобы система видеофиксации давала полную картину происходящего, она должна состоять из различных камер. В ходе работы были определены некоторые необходимые характеристики видеооборудования, а также сами камеры. Выбран объектив. Были выявлены требования к программному обеспечению.

#### Литература

1. Грязин Г.Н. Основы прикладного телевидения. Учебное пособие для вузов. – СПб: Политехника, 2011. – 280 с.
2. Колючкин В.Я. Тепловизионные приборы и системы. Учебное пособие для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2003. – 60 с.

#### Медведева Татьяна Михайловна

Год рождения: 1985

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 5404

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы  
и технологии

e-mail: Tn.alexeeva@yandex.ru



УДК 004.921

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИНФОГРАФИКИ

Т.М. Медведева

Научный руководитель – доцент А.В. Флеров

Инфографика – одно из самых новых направлений в графическом дизайне, получившее в последнее время огромную популярность. Под этим термином понимается визуальное представление информации, данных и знаний. Это графики, в которых используется комплексная информация, необходимая для быстрого представления большого количества данных [1]. В наше время нет, наверное, ни одной области, в которой бы не использовалась инфографика. Журналистика, статистика, медицина, образование, политика, культура, спорт, география, – это далеко не весь перечень сфер деятельности человека, в которых ежедневно применяются информационные графики. В настоящей работе исследовались методы и

приемы создания инфографики и области ее применения. Тема является актуальной, поскольку инфографика сейчас только набирает популярность, объем теоретического материала по теме исследования незначителен [2].

Цель работы – разработка рекомендаций по использованию методов и приемов создания инфографики для повышения эффективности ее использования при различных задачах.

Задачи исследования: изучить историю развития инфографики; выявить возможные и актуальные области применения инфографики в современном мире и их особенности; провести обзор методов и приемов создания инфографики и оценить особенности их использования для различных задач.

Объектом данного исследования является информационный дизайн и его представление.

Предметом исследования являются методы и приемы создания инфографики.

Если рассматривать историю появления и развития, то, например нарисованный древним человеком абстрактный бык вне контекста еще не инфографика, но инфографика, если на рисунке описана конкретная инструкция: сколько человек, с каких сторон заходить, как вооружаться. На визуализации данных основано все египетское искусство, да и сама письменность развивается именно из-за того же желания (инфо)графически доносить смыслы – в каждом значке формулируется то или иное действие (пиктографическая и идеографическая система письменности).

Вся архитектура построена на схематичных изображениях объектов. Этот во многом инфографический вид искусства содержит в иллюстративном виде масштабы, размеры, помогает визуализировать и видеть слабые места [3]. Некоторые из самых известных графиков и диаграмм появились из необходимости лучше объяснять малопонятные и непрозрачные таблицы данных. Уильям Плэйфэйр был шотландским полиглотом, который жил в конце 1700-х–начале 1800-х гг. Он единолично представил миру многие из тех же видов графиков и диаграмм, которые мы до сих пор используем и сегодня [4].

В истории инфографики есть несколько широко известных работ, датированных XIX веком. Они во многом сказались на появлении и развитии медийного инфографического жанра. Одна из них была создана в 1854 году Джоном Сноу. Он нанес на карту Лондона очаги заболевания холерой, указал статистику смертей в разных домах, пометил городские источники воды. Так нашли колодец, который являлся источником заразы. Привычные современному глазу стандарты визуального языка зародились гораздо позже в 1925 году в Вене. Исотуре, прародитель всей без исключения современной пиктографики, сначала даже был назван «Венским методом». В жанре инфографики за все время накоплено несколько сотен ярчайших прорывов разного масштаба и разного уровня. Каждый раз профессия обнаруживает какие-то новые ракурсы и неожиданные приемы, которые помогают визуализировать данные по-новому. В последние два-три года наблюдается отчетливая тенденция к созданию все большего числа интерактивных графиков и таблиц, которые дают возможность читателю глубже проникнуть в тему. Хорошая визуализация это как хорошая фотография. Понятно, что там изображено и о чем это, буквально взглянув на нее секунду-другую. Чем дольше смотреть на изображение, тем больше видно. Визуализация может быть названа плохой, если читатель не знает, откуда начать или где остановиться, а также когда визуализация перегружена деталями.

Визуализация позволяет в совершенно новом свете увидеть данные. Наглядное представление может быть самым разным:

- графики и диаграммы отображают числовые данные, их сравнение, отображают тенденций;
- таблицы существенно облегчают восприятие больших объемов точных данных;
- карты используются для точного местонахождения одного или нескольких объектов относительно местности; передвижения объекта(ов) на местности, их изменение

(например, в объеме); распределения одного или нескольких параметров на местности (например, «коррупционная» карта мира);

- таймлайн или хронология быстро и ясно отражают продолжительные процессы;
- схема устройства нужна для того, чтобы показать устройство или форму чего-либо;
- абстрактная схема или модель разъясняет устройство объектов, не существующих в физической природе, не имеющих физического воплощения – их нельзя пощупать, увидеть, услышать. Например, схема взаимодействий между департаментами областной администрации;
- графический рассказ является сложным видом инфографики, который позволяет графически рассказывать историю от начала до конца с указанием времени, места действия, основных этапов события и тех изменений, которые произошли в ходе события. Элементами графического рассказа могут быть другие виды инфографики.

Выбор правильного типа диаграмм зависит от того, насколько четкое представление того, что она должна сказать. Тип диаграммы определяет идея [5].

То количество данных, которые мы генерируем и собираем уже сейчас, в разы превышают то, что человечество готово проанализировать. И взрыв популярности инфографики как таковой связан отчасти с тем, что мы анализируем уже не только наши персональные активности – но и активности общества, миллионов людей, человечества, звезд и галактик.

Информационная графика проникает во все большие сферы человеческой деятельности. Сейчас развивается инфографика и по методам создания. Появляется видеоинфографика и 3D-фоторелистичные диаграммы для более наглядной и интересной подачи информации, закладываются параметры инфографики в фирменный стиль. Выбор визуализации зависит от целей и задач дизайнера и от аудитории, для которой предназначена информация.

В данной работе был выполнен обзор истории развития методов и приемов создания инфографики. Выявлены возможные сферы использования. В дальнейшей работе планируется более подробное исследование для разработки рекомендации по использованию методов для оптимизации работы дизайнера.

### **Литература**

1. Infographer.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://infographer.ru/>, своб.
2. Ria.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ria.ru/society/20130326/929117516>, своб.
3. Colta.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.colta.ru/articles/specials/1339>, своб.
4. Пособие по журналистике данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ria.ru/files/book/\\_site/](http://ria.ru/files/book/_site/), своб.
5. Желязны Д. Говори на языке диаграмм. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2011. – 320 с.

**Миронов Константин Николаевич**

Год рождения: 1989

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра прикладной и компьютерной оптики, группа № 5307

Направление подготовки: 200400 – Оптехника

e-mail: kn.mironov@gmail.com

**Толстоба Надежда Дмитриевна**

Год рождения: 1975

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра прикладной и компьютерной оптики, доцент

e-mail: nadinet@mail.ru

УДК 004.4, 681.7

**ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ЗАДАННЫХ В СИСТЕМАХ РАСЧЕТА ОПТИКИ****К.Н. Миронов, Н.Д. Толстоба****Научный руководитель – к.т.н., доцент Н.Д. Толстоба**

Работа выполнена в рамках темы НИР № 610480 «Исследования в области создания систем спектральной оптической когерентной микроскопии и оценка возможностей их применения».

В настоящее время расчет оптических систем осуществляется с использованием систем автоматизированного расчета оптики. Такие системы могут быть представлены в виде программ ZEMAX, Code V, Synopsys, OPAL и пр.

Следующий этап создания оптической системы – конструирование – осуществляется с помощью систем автоматизированного проектирования (САПР), таких как Pro/Engineer, SolidWorks, Компас и пр. Применение САПР позволяет значительно сократить время разработки новых изделий, повысить их качество, технологичность производства, упростить работу конструктора. САПР широко используются и при разработке конструкций оптических систем.

Таким образом, и расчет и конструирование оптических систем осуществляется на компьютере, что позволяет существенно упростить работу разработчика. Однако определенные сложности возникают при переходе от систем расчета оптики к САПР. В связи с этим актуальной является задача разработки программы, осуществляющей переход от конструктивных параметров, полученных в системах расчета оптики, к трехмерным моделям деталей и систем, выполненных в САПР.

В этой связи появляется задача разработки программного продукта, осуществляющего автоматизированное конструирование оптических систем, заданных в системах расчета оптики. Разработанная программа должна выполнять следующие функции:

- построение отдельных деталей круглой оптики в САПР;
- создание оптических систем круглой оптики в САПР;
- построение оптических систем на основании данных, полученных из систем расчета оптики.

Среди широко известных программных продуктов аналогичных создаваемому нет. Представляет интерес программный продукт OptisWorks, самостоятельно реализующий некоторые возможности систем автоматизированного расчета оптики, при этом она полностью интегрируется в САПР SolidWorks. В свою очередь, это позволяет перейти от рассчитанной внутри продукта оптической системы к ее конструкции. Однако при проектировании оптических систем расчетчику необходимо пользоваться всеми возможностями расчета и оптимизации. Таким образом, данная программа-аналог OptisWorks не обладает требуемыми возможностями, поскольку не позволяет использовать результаты расчетов оптики, полученные в других общеизвестных программах расчета, а также работает лишь с одной САПР SolidWorks.

Для решения этой проблемы была поставлена задача разработки программы. Возможности САПР SolidWorks показались интересными, и было принято решение использовать их для решения задачи.

Для решения задачи была реализована программа, создающая трехмерную модель круглой линзы со сферическими или плоскими поверхностями в среде SolidWorks. Параметры линзы задаются в привычном виде в таблице, размещенной на главной форме программы (рис. 1). При геометрическом построении программа проверяет возможность существования такой линзы, а также, в случае наличия тонкого края, выводит соответствующее предупреждение. На менисках и двояковогнутых линзах реализованы фаски.

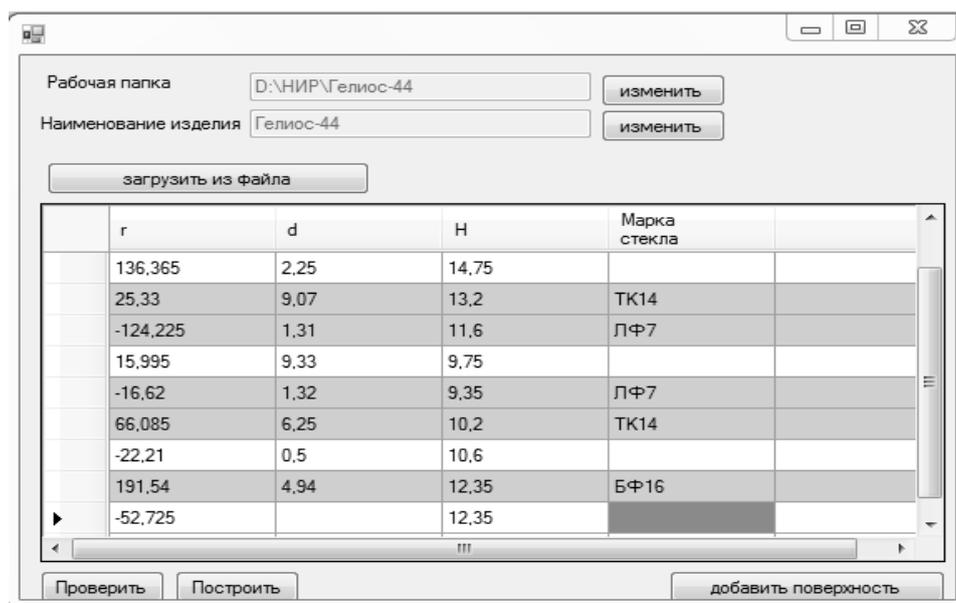


Рис. 1. Интерфейс программы

Была разработана функция создания оптических схем из полученных моделей линз. Сборка осуществляется на основании данных о воздушных промежутках, полученных из данных оптической системы.

Затем в программе была реализована функция чтения конструктивных параметров оптической системы из файла. Результат построения оптической системы по полученным параметрам показан на рис. 2.

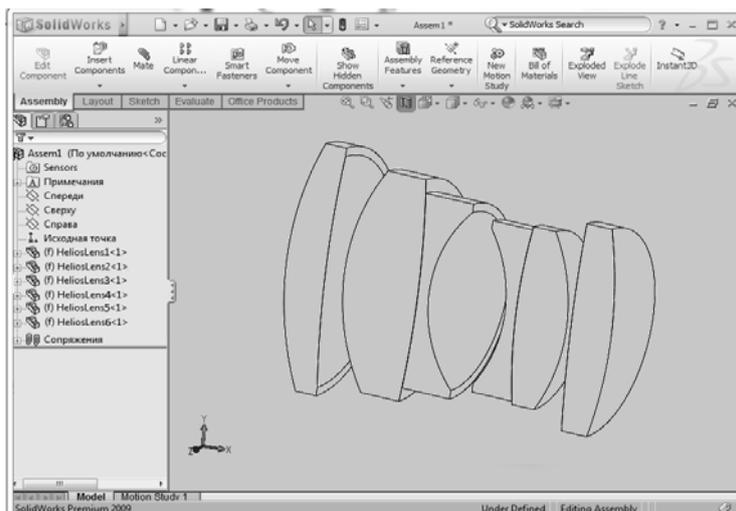


Рис. 2. Результат работы программы. Создание сборки в САПР

Таким образом, в ходе работы был создан программный продукт, анализирующий файл выгрузки системы проектирования оптических систем OPAL и создающий требуемые модели в САПР SolidWorks.

В дальнейшем предполагается развитие этого программного продукта. Минимально необходимой доработкой является расширение номенклатуры систем расчета оптики, из которых могут быть получены данные, например SAPO и ZEMAX. Также возможно введение функции автоматизированного подбора конструктивных особенностей линз в зависимости от выбранного способа крепления, создание опорной геометрии для облегчения проектирования оправ.

### Литература

1. Прохоренко В.П. SolidWorks. Практическое руководство. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2004. – 447 с.
2. Luke Malpass, SolidWorks API – Programming & Automation. – AngelSix, 2008. – 268 с.



### Митюков Василий Владимирович

Год рождения: 1981

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра управления и право, группа № 6407

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: v-mitukov@rambler.ru

УДК 658

### УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ: ВИДЫ И МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ

**В.В. Митюков**

**Научный руководитель – к.психол.н., доцент Е.А. Карпова**

Характеризуя полный цикл управленческой деятельности, состоящий из целеполагания, планирования, организации, координации, контроля и корректировки целей, легко заметить, что он, в конечном счете, представлен в виде двух элементов управления: подготовки и осуществления управленческих решений. Именно поэтому решения – центральный элемент управления и организации.

Управленческие решения всегда связаны с изменениями в организации, их инициатором обычно выступает должностное лицо или соответствующий орган, несущий полную ответственность за последствия контролируемых или реализуемых решений. Границы компетенции, в рамках которой он принимает решение, четко обозначены в требованиях формальной структуры. Однако число лиц, привлекаемых к подготовке решения, значительно больше числа лиц, облеченных властью.

Подготовка управленческих решений в современных организациях нередко отделена от функции их принятия и предусматривает работу целого коллектива специалистов. В «классической» теории управления она, как правило, является функцией штабных служб.

Процесс осуществления решения связан с реализацией специального плана, который представляет собой совокупность мероприятий, направленных на достижение целей и сроков их реализации. Разработка такого плана – прерогатива соответствующих служб в аппарате управления. В литературе классификации управленческих решений строятся по самым разным основаниям. Одной из оправданных с социологической точки зрения представляется классификация А.И. Пригожина: она учитывает меру вклада субъекта решения в организационные преобразования. Согласно автору, все управленческие решения в организации могут быть разделены на:

- жестко обусловленные (детерминированные);
- слабо зависящие от субъекта решения.

К первым обычно относят либо так называемое стандартизированное решение (обусловленные принятыми выше предписаниями и распоряжениями), либо вторично обусловленные распоряжением вышестоящей организации. Этот тип решений практически не зависит от качеств и ориентации руководителя.

Другой тип решений – так называемые инициативные решения, где качества руководителя накладывают серьезный отпечаток на характер принимаемых решений. К ним относятся решения, связанные как с локальными изменениями в организации (поощрение, наказание), так и с изменением механизмов, структуры, целей организации. Инициативное решение обычно рассматривают как выбор альтернативы поведения из нескольких возможных, каждая из которых влечет ряд позитивных и негативных последствий. В числе факторов, влияющих на качество решений, отмечают: компетентность персонала, деловые и личные качества руководителя, его ролевые (должностную, функциональную, групповую, гражданскую, семейную) позиции.

Одним из важных факторов, влияющих на качество управленческих решений, является число ярусов в организации, увеличение которых ведет к искажению информации при подготовке решения, искажению распоряжений, идущих от субъекта управления, увеличивает неповоротливость организации.

Этот же фактор способствует запаздыванию информации, которую получает субъект решения. Это и обуславливает постоянное стремление сократить число ярусов управления (уровней) организации.

Не меньшее значение приобрела в теории организаций проблема рациональности принимаемых решений. Если первые теоретики социологии управления рассматривали подготовку решения как целиком рациональный процесс, то, начиная с середины 1950-х гг. распространение получил подход, согласно которому данный процесс считается ограниченно рациональным, ибо обусловлен социокультурными и человеческими факторами. Все чаще при подготовке решений отмечается роль интуиции руководителя.

Управленческое решение – это одноразовый акт воздействия субъекта управления на объект, устанавливающий программу работ, направленных на определение и реализацию конкретной цели, вытекающей из общих задач, стоящих перед управляемым объектом. Оно основано на анализе фактически сложившейся ситуации и альтернатив ее решения.

Подготовка, принятие и осуществление решения представляют собой части процесса управления, отражающие его основное содержание и характеризующиеся одноразовостью

действия, альтернативным характером, целенаправленностью и наличием программы действий. Решение только тогда реально, когда оно ресурсно и организационно обеспечено. Именно поэтому каждое решение должно быть адресное. Это положение органически соединяет процесс принятия и выполнения решения.

В практике работы аппарата управления применяются следующие методы обоснования решений:

- программно-целевые;
- оптимизационные;
- расчетно-аналитические;
- систематизированные;
- опытные.

Программно-целевые методы применяются чаще всего для обоснования стратегических и таких тактических решений, которые связаны с внесением существенных качественных изменений в работу управляемого объекта. Применение программно-целевых методов обоснования решений означает тщательную детальную отработку цели, которая должна быть достигнута в результате выполнения данного решения.

Оптимизационные методы обоснования характерны для тактических и некоторых оперативных решений. Они базируются на применении методов исследования операций, которые включают различные методы программирования теории массового обслуживания, математической статистики, теории вероятностей и т.п. Их применение наиболее эффективно при разработке решений в условиях заранее и четко определенной цели (критерия оптимизаций), когда известны основные условия ее достижения (ограничения) и происходит выбор путей решения поставленной задачи (тактики), т.е. для хорошо структурированных проблем.

Расчетно-аналитический метод применяется в целях разработки решений, направленных на развитие и совершенствование имеющихся тенденций, заложенных в ходе производственной деятельности управляемого объекта. Этот метод представляет собой сочетание анализа результатов деятельности объекта управления в области, связанной с предполагаемым решением, и прогнозных расчетов дальнейших тенденций его развития. С этой целью применяется прогностический анализ. Смысл обоснования решений с помощью этого метода заключается в проведении углубленного анализа фактических данных, выбора методов аппроксимации явления, установлении конечной формулировки решения, определении программ его выполнения.

Систематизированные методы могут дать большой эффект при обосновании многих решений, не подлежащих количественной оценке. В их основе лежат логическое мышление и опыт экспертов. К ним относится метод экспертных оценок, в частности «Дельфа-метод», особенностью которого является последовательное получение оценок при постепенном уточнении заданий экспертам; метод «мозговой атаки», когда коллегиально обсуждаются возможные варианты изменений; эвристический подход, т.е. установление типичных логических связей и взаимообусловленностей и т.п.

Опытные методы разработки решений основаны на личном опыте руководителей и специалистов, обобщении ситуаций и способах их разрешения, имевших место в прошлом.

Применение каждого из названных методов обоснования решений базируется на комплексном использовании различных статистических, математических и логических приемов. Преобладание определенной группы приемов и формирует каждый метод. Для обоснования решений необходимо выделить ряд специфических приемов: технико-экономический расчет, исследование операций, математико-статистическое моделирование, конкретные ситуации, деловые игры, имитационное моделирование, сетевые методы и т.д.

Принятие решения – не одномоментный акт, а результат процесса, имеющего определенную продолжительность и структуру. Процесс принятия решений – циклическая

последовательность действий субъекта управления, направленных на разрешение проблем организации и заключающихся в анализе ситуации, генерации альтернатив, выборе из них наилучшей и ее реализации. Принятие решений является самым важным делом в работе менеджера.

### Литература

1. Паркинсон, С. Нортког, Рустомжи М.К. Искусство управления. – Л.: Лениздат, 1992. – 407 с.
2. Смирнов Э.А. Разработка управленческих решений. Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 271 с.
3. Абчук В.А., Бункин В.А. Интесификация: принятие решений. – Л.: Лениздат, 1987. – 173 с.



### Михайлова Анна Викторовна

Год рождения: 1983

Институт холода и биотехнологий, факультет пищевых технологий,  
кафедра технологии молока и пищевой биотехнологии, группа № и5361

Направление подготовки: 240700 – Биотехнология

e-mail: [angi.vegan@gmail.com](mailto:angi.vegan@gmail.com)

УДК 637.146.3

## ОТРАБОТКА СПОСОБА ПОДГОТОВКИ ЭКСТРАКТА ЗЕЛЕНОГО ЧАЯ С ЦЕЛЮ ПРИМЕНЕНИЯ ЕГО В КАЧЕСТВЕ АНТИОКСИДАНТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА

А.В. Михайлова

Научный руководитель – к.т.н., доцент Т.Н. Евстигнеева

Работа выполнена в рамках госбюджетных НИР.

Окислительно-восстановительные процессы сопровождают человека в течение всей жизни. Даже в здоровом организме в процессе обмена веществ образуются нестабильные молекулы, получившие название свободных радикалов. Обладая высокой биологической активностью, они способны вызывать кислотное повреждение клеток и тканей. Противостоит этому система антиоксидантной защиты, состоящая из поступающих с пищей и образующихся внутри нас веществ-антиоксидантов. В эту сложную антиоксидантную систему входят ферменты, витамины и низкомолекулярные соединения.

Однако в наш техногенный век на организм обрушивается такое количество чужеродных веществ, что он не может самостоятельно справиться с нейтрализацией всех избыточных свободных радикалов. Таким образом, естественная антиоксидантная система человека нуждается в постоянном поступлении в организм веществ с целью поддержания достаточной эффективности своей работы. В связи с этим актуальны исследования, направленные на разработку продуктов, состав которых обогащен антиоксидантами [1].

Важнейшей проблемой молочной отрасли является максимальное сохранение качества произведенной продукции в процессе хранения. Вещества, образующиеся в результате гидролитических и окислительных изменений, происходящих в продуктах при хранении, приводят не только к снижению их качества, но и проявляют токсическое действие на организм человека. Одним из путей решения данной проблемы является введение в состав

молочных продуктов компонентов растительного происхождения, обладающих антиоксидантной активностью.

Антиоксидантами, как известно, могут быть соединения различных групп. Специфичность их действия заключается в том, что они реагируют с активными радикалами, образуя малоактивные радикалы. В связи с этим антиоксиданты целесообразно использовать в пищевых производствах для увеличения сроков годности продуктов, в первую очередь жиросодержащих, а также в качестве профилактического средства для предотвращения окислительного стресса в организме человека.

Целью работы являлась разработка рецептуры и технологии творожного продукта с применением в качестве источника антиоксидантов экстракта зеленого чая.

Творожные продукты и экстракты зеленого чая в качестве объектов исследования выбраны не случайно.

В настоящее время на предприятиях молочной отрасли широко производятся творожные продукты с применением жиров растительного происхождения, которые, по сравнению с молочным жиром, более активно подвергаются изменениям в процессе хранения продуктов.

Неферментированные и слабоферментированные сорта чая обладают высоким содержанием антиоксидантов катехинов, относящихся к группе полифенолов. Можно отметить, что эпигаллокатехин (важнейший антиоксидант чая) по своей активности в 25–100 раз превосходит витамин С [2, 3].

Кроме мощных антиоксидантов, зеленый чай содержит массу витаминов и микроэлементов: В, С, К, РР, Р, йод, цинк, медь, фтор, марганец, железо, магний, кремний и др.

Для достижения поставленной цели определены основные задачи:

1. провести сравнительное исследование чайных экстрактов, полученных различными способами заваривания чая, по результатам которого выбрать наиболее целесообразный способ;
2. отработать способ введения чайного экстракта в состав творожного продукта.

На первом этапе исследования варьировали температуру водяной бани, в которой выдерживались образцы после заваривания водой с температурой  $(70\pm 2)^\circ\text{C}$ , продолжительность выдержки, кроме того, при изучаемых режимах одна часть образцов непрерывно перемешивалась, другая – находилась в покое (таблица).

Таблица. Технологические параметры процесса приготовления экстрактов зеленого чая

№ способа	Температура воды при заваривании чая, $^\circ\text{C}$	Температура водяной бани, $^\circ\text{C}$	Продолжительность выдержки, мин	Перемешивание
1	$70\pm 2$	$70\pm 2$	5, 10, 15	+
2	$70\pm 2$	$70\pm 2$	5, 10, 15	–
3	$70\pm 2$	$20\pm 2$	5, 10, 15	+
4	$70\pm 2$	$20\pm 2$	5, 10, 15	–

Сравнительная оценка экстрактов по массовой доле сухих веществ, плотности, рН, антиоксидантной активности позволила сделать вывод о том, что наиболее оптимальным способом получения экстракта зеленого чая является заваривание с последующей выдержкой на водяной бане при температуре  $(70\pm 2)^\circ\text{C}$  в течение 10 мин и одновременным непрерывным перемешиванием. Данный способ заваривания чая позволяет получать экстракты с наибольшим уровнем экстрактивных веществ и антиоксидантной активности.

Рассматривалось два возможных способа введения чайного экстракта в состав творожного продукта:

- вводить экстракт чая в состав нормализованной смеси и вырабатывать из нее творожный продукт; данный способ был отвергнут, так как в процессе синерезиса вместе с сывороткой неизбежно теряются компоненты чая, обуславливающие его полезные свойства;
- вносить экстракт чая в творог с заведомо пониженной массовой долей влаги.

В последнем случае целесообразно использовать экстракт чая с максимально высокой долей сухих веществ.

Повышение массовой доли сухих веществ в экстракте можно достичь выпариванием влаги, что требует дополнительных энергозатрат, а также нецелесообразно в связи с тем, что температура экстракта при выпаривании не должна превышать  $70^{\circ}\text{C}$ , что возможно только под вакуумом.

С другой стороны, массовую долю сухих веществ в чайном экстракте можно увеличить за счет повышения закладки чая при его заваривании. В связи с этим проводились исследования с целью выбора наиболее целесообразного соотношения массы сухого чая и воды при приготовлении экстрактов. Массу чая изменяли в диапазоне от 4 до 70 г на 100 г воды. Заваривание проводили по вышеуказанному способу.

Установлено, что с повышением закладки чая возрастала массовая доля сухих веществ в экстрактах (от 1,2 до 12,2%), увеличивалась их плотность (от 1001 до  $1052\text{ кг/м}^3$ ), снижалась активная кислотность (от 5,29 до 4,88 ед. рН), возрастала антиоксидантная активность (рисунок).

Наиболее заметные изменения большинства анализируемых показателей были отмечены при повышении закладки чая до 28 г на 100 г воды.

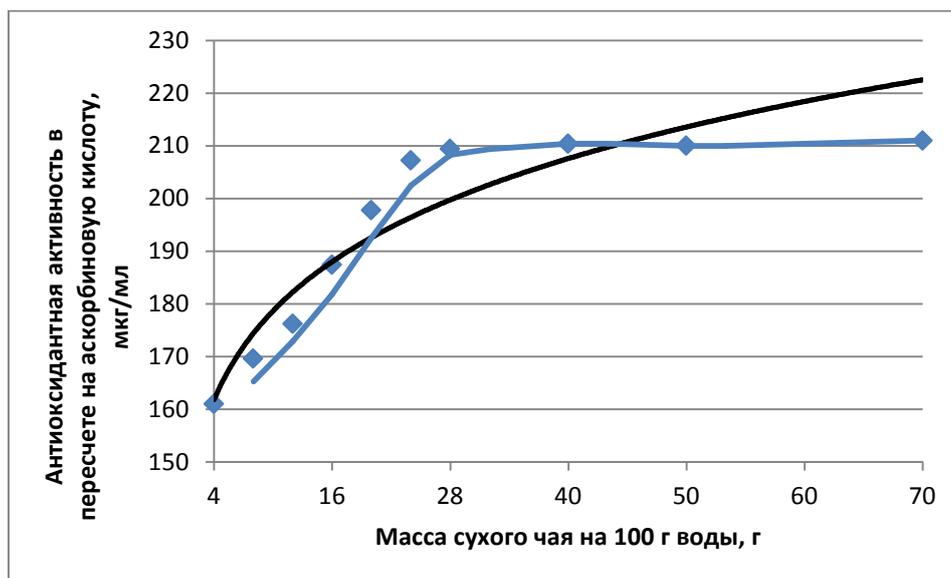


Рисунок. Антиоксидантная активность чайных экстрактов при различной закладке чая

Дальнейшее увеличение закладки сухого чая при его заваривании нецелесообразно, так как приводит к существенному уменьшению количества экстракта, делает его отделение затруднительным.

Таким образом, в результате проведенных исследований обоснован способ приготовления экстракта зеленого чая, определено наиболее целесообразное соотношение сухого чайного листа и воды при приготовлении чайных экстрактов.

При проведении дальнейших исследований планируется:

- определить максимальную дозу чайного экстракта в составе рецептуры творожного продукта, позволяющую получать продукт с привлекательными для потребителя органолептическими характеристиками;

- подобрать вкусовые наполнители растительного происхождения в состав творожного продукта, наилучшим образом сочетающиеся с зеленым чаем;
- изучить влияние экстракта чая на хранимоспособность творожных продуктов.

### Литература

1. Яшин Я.И., Яшин А.Я. Банк данных антиоксидантов // «Химия и жизнь-XXI век». – 2010. – № 3. – С. 49–50.
2. У Вэй Синь. Энциклопедия целебного чая. – СПб: Нева, 2005. – 320 с.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://infofoodsupplements.ru/topic/47-antioksidanti-polifenoli-i-flavonoidi/>, своб.



### Михолап Вера Вениаминовна

Год рождения: 1968

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра управление и право, группа № 6407

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: mih-ap@mail.ru

УДК 331.1

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ОТБОР И КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОФЕССИЙ

**В.В. Михолап**

**Научный руководитель – к.ю.н., доцент М.Ф. Воронина**

Для жизнедеятельности любой организации необходимо ответственно и качественно подходить к подбору персонала, так как только правильно подобранные сотрудники могут приносить пользу компании. Чтобы не ошибиться в подборе кандидата, мы должны рассматривать не только профессиональные навыки, но и пригодность между людьми, как по отношению к профессиональной деятельности в целом, так и по отношению к конкретным условиям выполнения этой деятельности. Профессиональный отбор – относится к процедуре вероятностной оценки профессиональной пригодности человека, изучение возможности овладения им определенной специальностью, достижения требуемого уровня мастерства и эффективного выполнения профессиональных обязанностей. В профессиональном отборе выделяют четыре компонента: медицинский, физиологический, педагогический и психологический. По своей сути и критериям профотбор является социально-экономическим мероприятием, а по методам – медико-биологическим и психологическим.

Следует отметить, что в широком смысле под эффективностью деятельности сотрудника понимается мера достижения не только производственных целей, но и социально-личностных, включая сохранение здоровья работника и его развития как личности. Профотбор позволяет, прежде всего, провести более или менее подробную дифференциацию людей по пригодности к той или иной профессии. Существует множество методов, которые помогают в профессиональном подборе кадров:

1. предварительный анализ анкетных данных – проводится сопоставление требований, возможностей, квалификации, опыта, личностных характеристик и т.п. кандидата, степени его соответствия «идеальному» кандидату;
2. предварительное отсеивающее собеседование – предварительное выявление недостающей информации;
3. анализ заполненного подробного опросника или специальной анкеты;
4. основное собеседование – формируется описание жизненного пути соискателя и его характеристик с точки зрения психологии – сильные и слабые стороны, личностные

черты, способность выполнять функции «идеального» кандидата, способность сразу приступить к эффективному выполнению своих обязанностей – без «раскачки»;

5. сбор информации о кандидате, проверка отзывов и рекомендаций – проводится выяснение характеристик кандидата и его соответствия «идеальному» кандидату (у подчиненных, коллег, руководителей).

Также существуют дополнительные методы, но не менее важные, при отборе кандидатов:

1. тестирование способностей – проводится оценка уровня и структуры интеллекта (умственных способностей), оценка уровня памяти, внимания и т.д.;
2. психологическое тестирование – прогнозируется возможное поведение в тех или иных производственных ситуациях, оценка соответствия личностных требований к кандидату на рассматриваемую должность;
3. тестирование знаний и навыков, выполнение пробных заданий – прохождение стандартизованных тестов или выполнение профессиональных заданий, подготовка документов;
4. социометрическая оценка – оценка деловых качеств в группе;
5. экспертные оценки;
6. «экзотические» методы – проверка на полиграфе, проверка через службу безопасности, прохождение медицинского осмотра.

Как правило, профессиональный отбор персонала охватывает два направления: оценку профессиональных знаний и личных качеств кандидата или сотрудника. Но для этого нужно проанализировать, сотрудник нужен организации, как – «Работник – специалист, профессионал», «Работник – исполнитель определенной работы», «Работник – это личность»?

При профессиональном отборе определяется соответствие возможностей и взглядов кандидатов к условиям и особенностям работы на конкретной должности, профессии. Для этого необходимо знать все о характере, цели, средствах и условиях труда.

Профессиональная деятельность имеет общественный характер. В ней различают как минимум две стороны: общество (как работодатель) и человек (как работник).

С точки зрения общества профессия – это система профессиональных задач, форм и видов профессиональной деятельности людей, которые могут обеспечить удовлетворение потребностей общества в достижении значимого результата, продукта.

С точки зрения конкретного человека, профессия – это деятельность, которая является источником его существования и средством личностной самореализации. Для осуществления профессиональной деятельности человек должен обладать суммой знаний и навыков, иметь соответствующие способности, профессионально важные качества личности. Уровень развития этих составляющих во многом определяют темпы становления человека как профессионала и степень успешности его профессиональной деятельности. Для более ясного и системного представления о современных типах профессий вообще и конкретных профессиях, в частности, обратимся к вариантам классификации их по различным основаниям.

В зависимости от основания классификации профессии объединяются в разные группы. Наиболее общие основания классификации вытекают из структуры самой профессиональной деятельности, которая характеризуется особенностями конкретного вида труда и требованиями к тому, кто его осуществляет. Исходя из этого, общими классификационными основаниями являются характеристика объекта труда и характеристика его субъекта.

При характеристике объекта труда профессии делят на группы в соответствии с наиболее частными основаниями: по предмету, целям, средствам, условиям, характеру и составу действий. Рассматривая субъекта труда, профессии также делят на группы в зависимости от психофизиологических особенностей и степени необходимой квалификации.

Любая профессия, таким образом, может быть комплексно описана, так как она находит свое место в каждой классификации, получая характеристику по тому, или иному основанию.

Тема профессионального подбора кадров не может рассматриваться только со стороны работодателя, мы не должны забывать и о сотруднике, как о человеке, о его возможностях, потребностях, о внутреннем ресурсе. Адекватность выбора кандидата и уровень освоения профессии влияют на все стороны и общее качество жизни. В связи с этим одним из центральных и в этом смысле судьбоносных в жизни каждого человека, в его профессиональной карьере, является вопрос о поиске, выборе и овладении профессией. Надо помнить, что большинство профессий характеризуется множеством разнотипных признаков. Но в любом сложном множестве полезно проводить некоторые хотя бы ориентировочные различия. Если каждый человек на своем рабочем месте ответственно, с приложением мастерства и творчества выполняет свою работу, то это не только обеспечивает прогресс общества, но и является залогом достойного существования самого человека, ограждает его от потери работы, стрессов, бедности. О профессионализме надо знать каждому трудящемуся человеку, хотя эта необходимость и не всегда осознается. Только правильный подход к подбору персонала поможет работодателю и работнику извлекать из их сотрудничества больше пользы и выгоды для обеих сторон, минимизировать конфликты, создать благоприятный климат, способствующий раскрытию внутренних резервов сотрудника и тем самым развитию компании в целом.

### Литература

1. Котелова Ю.В. Очерки по психологии труда. Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 118 с.
2. Иванова Е.М. Основы психологического изучения профессиональной деятельности. Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 207 с.
3. Зеер Э.Ф. Психология профессий. Учебное пособие для студентов вузов. – М.: Академический проект; Фонд «Мир», 2005. – 336 с.
4. Дружинин В. Психология. Учебник для гуманитарных вузов. – 2-е изд. – СПб: 2009. – 656 с.
5. Бодров В.А. Психология профессиональной пригодности. Учебное пособие для вузов. – М. ПЕР СЭ, 2001. – 511 с.



### Моисеев Евгений Анатольевич

Год рождения: 1992

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 5314

Направление подготовки: 200400 – Оптехника

e-mail: [eugen.moiseev@gmail.com](mailto:eugen.moiseev@gmail.com)

УДК 004.352.2

## ОБЗОР БИОМЕТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ

Е.А. Моисеев

Научный руководитель – к.т.н., доцент А.А. Горбачев

Работа выполнена при государственной финансовой поддержке ведущих университетов Российской Федерации (субсидия 074-U01).

В эпоху прогресса информационных технологий, когда для профессионалов взломать любую защиту не составляет труда, требуется особые идентификаторы для систем контроля и управления доступом. Именно такими идентификаторами являются некоторые характеристики нашего организма: отпечаток пальцев, форма ладони, расположение вен, голос, сетчатка и радужка глаза и т.п.

Все системы контроля и управления доступом (СКУД) делятся на два крупных класса, а именно: технические и биометрические, которые, в свою очередь, также делятся на два класса: контактные и бесконтактные. Технические СКУД – это всевозможные магнитные карты, смарт-карты, карты-виганда, проксимити-карты и т.д. Множество компаний предлагают огромное количество этих систем, но все их при большом желании можно взломать [1]. Биометрические параметры, в свою очередь, для каждого человека индивидуальны.

Биометрические параметры делятся на несколько видов. По принципу действия они бывают статические, такие как код ДНК, отпечатки пальцев, геометрия лица и рук и т.д.; динамические: голос и почерк; комбинированные. У каждой группы есть свои достоинства и недостатки, и, на мой взгляд, более надежными являются статистические, поэтому рассмотрим их достоинства и недостатки подробнее.

1. Системы, основанные на сканировании отпечатков пальцев.

Достоинства – удобство, надежность (обеспечиваемая наработками за 100 с лишним лет развития технологии), неизменность идентификатора (у взрослых людей), сравнительная дешевизна оборудования и программного обеспечения, большее (по сравнению с другими) количество идентификаторов (10 пальцев рук против двух глаз, одного лица и т.д.).

Недостатки – наличие небольшой доли людей, отпечатки пальцев которых распознаются плохо, необходимость контакта со сканером отпечатков, влияние температурных и физиологических факторов (сложность распознавания сухих и «холодных» (с мороза) пальцев).

2. Системы, основанные на сканировании формы лица.

Достоинства – отсутствие необходимости контактировать со сканирующим устройством, возможность применения в местах массового скопления людей (аэропорты, вокзалы и т.п.), максимальная социальная приемлемость (по аналогии с фотографированием на обычные документы).

Недостатки – самый низкий (в особенности по отношению к идентификации по отпечаткам пальцев и радужке) процент успешного распознавания, большая чувствительность к изменениям идентификатора (появление очков, бороды и т.д.) и внешним факторам (поворот головы, освещенность и т.п.).

3. Системы, основанные на сканировании формы ладони руки.

Достоинства – надежность сравнима с идентификацией по отпечаткам пальцев.

Недостатки – высокая стоимость сканеров, их большие размеры, неудобная (по сравнению с другими технологиями) процедура идентификации.

4. Системы, основанные на сканировании радужной оболочки глаза.

Достоинства – отсутствие необходимости контактировать со сканирующим устройством, очень высокий процент успешного распознавания.

Недостатки – изменчивость идентификатора под влиянием возраста и состояния нервной системы, чувствительность средств идентификации к внешним факторам (освещенности, цвету кожи идентифицируемого и т.д.), дороговизна сканеров, небольшое количество производителей оборудования.

5. Системы, основанные на сканировании расположения вен в пальцах и руках.

Достоинства – отсутствие необходимости контактировать со сканирующим устройством, неизменность идентификатора на протяжении всей жизни, низкая чувствительность сканеров к внешним условиям (температура окружающей среды, освещенность и т.п.).

Недостатки – необходимость точного расположения идентификатора по отношению к сканеру (на определенном расстоянии), высокая стоимость сканеров, отсутствие практики применения технологии при обслуживании большого числа пользователей (в режиме идентификации) [2, 3].

Проанализировав достоинства и недостатки всех рассмотренных систем, можно прийти к выводу, что самыми надежными, удобными и недорогими на данный момент являются системы, основанные на считывании отпечатков пальцев.

На рисунке представлена структурная схема разрабатываемой системы.

Принцип работы такой системы состоит в следующем: к контактной панели (КП) прикладывается палец; с обратной стороны панель освещает источник излучения (ИИ); отраженное излучение попадает через оптическую систему (ОС) на приемник излучения (ПОИ); с помощью устройства обработки информации (УОИ) полученный сигнал обрабатывается, происходит сравнение с базой данных. В итоге при положительном результате замок открывается, при отрицательном – остается в закрытом состоянии.

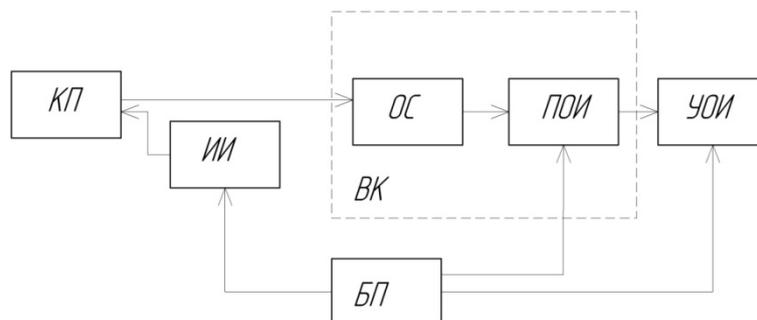


Рисунок. Структурная схема системы контроля доступом, основанной на сканировании отпечатков пальцев

В дальнейшей работе планируется провести выбор элементов, создать макет системы и написать программное обеспечение.

### Литература

1. Барсуков В.С. Безопасность: технологии, средства, услуги. – М: Кудиц-Образ, 2001. – 496 с.
2. Гинце А. Новые технологии в СКУД // Системы безопасности. – 2005. – № 6 (66). – С. 100–107.
3. Магауенов Р.Г. Системы охранной сигнализации: основы теории и принципы построения. Учебное пособие. – М.: Горячая линия–Телеком, 2004. – 367 с.



**Нгуен Дык Тунг**

Год рождения: 1988

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 5314

Направление подготовки: 200400 – Оптехника

e-mail: tungduc88@gmail.com

УДК 535:631.373.826

### АНАЛИЗ ОТРАЖАТЕЛЬНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВЕРХНОСТЕЙ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ НАКЛОННОЙ ДАЛЬНОСТИ

Д.Т. Нгуен

Научный руководитель – д.т.н., профессор Е.Г. Лебедько

Проблема измерения наклонной дальности возникает в случаях, при которых протяженность облучаемого участка поверхности составляет десятки и даже сотни. При этом

могут возникнуть несколько энергетических центров, что приводит к необходимости идентификации истинной цели, до которой определяется расстояние [1]. Для построения лазерной системы измерения наклонной дальности, позволяющей идентифицировать в принимаемом сигнале выброс от цели на фоне выбросов, обусловленными отражающими свойствами подстилающей поверхности, прежде всего, необходимо смоделировать отраженные сигналы от поверхностей сложной конфигурации и провести их анализ.

Отраженный сигнал определяется интегралом свертки

$$s_2(t) = \int_{-\infty}^{\infty} s_1(t - \tau) g_3(t) d\tau,$$

где  $s_1(t)$  – зондирующий сигнал;  $g_3(t)$  – отражательная импульсная характеристика поверхности, которая определяется соотношением [2]

$$g_3(t) = \iint_D r(\gamma) \cos(\gamma) \delta\left[t - \frac{2z(x, y)}{c}\right] dx dy,$$

где  $r(\gamma)$  – яркость элемента поверхности;  $\gamma$  – угол между нормалью к элементу поверхности и направлением наблюдения;  $c$  – скорость света;  $D$  – проекция поверхности на плоскости  $xOy$ .

Сама поверхность задана уравнением  $z = z(x, y)$ .

Рассматриваются отражательные импульсные характеристики поверхностей при равномерном и гауссовом полях излучения.

В качестве иллюстрации представлена диффузная поверхность, представляющая собой плоскость, на которой расположена полусфера (рис. 1). На рис. 2 приведена отражательная импульсная характеристика этой поверхности.

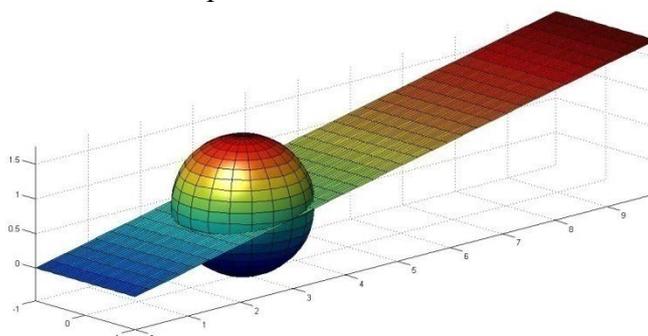


Рис. 1. Иллюстрация диффузной поверхности

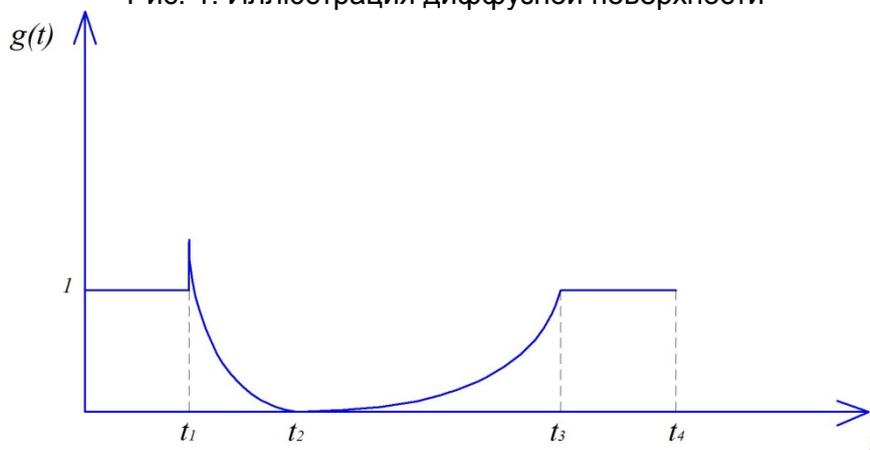


Рис. 2. Импульсная характеристика рассмотренной поверхности

Анализ подобных отражающих импульсных характеристик позволяет определить отраженные сигналы при различных длительностях зондирующего сигнала и, следовательно, сформулировать требования к импульсным характеристикам приемно-усилительного тракта системы измерения наклонной дальности.

### Литература

1. Лебедев Е.Г. Системы оптической локации, часть 3. – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 110 с.
2. Лебедев Е.Г., Порфирьев Л.Ф., Хайтун Ф.И. Теория и расчет импульсных и цифровых оптико-электронных систем. – Л.: Машиностроение, 1984. – 191 с.



**Николаев Дмитрий Дмитриевич**

Год рождения: 1990

Факультет компьютерных технологий и управления,  
кафедра проектирования и безопасности компьютерных систем,  
аспирант

Специальность: 05.13.19 – Методы и системы защиты и информации,  
информационная безопасность

e-mail: Nikolayevdd@gmail.com



**Лавров Станислав Дмитриевич**

Год рождения: 1989

Факультет компьютерных технологий и управления,  
кафедра проектирования и безопасности компьютерных систем,  
аспирант

Специальность: 05.13.19 – Методы и системы защиты и  
информации, информационная безопасность

e-mail: Lavrovsd@gmail.com

УДК 004.75

## ПРОБЛЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОВЕРЕННОЙ ЗАГРУЗКИ И КОНТРОЛЯ ЦЕЛОСТНОСТИ В СРЕДЕ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Д.Д. Николаев, С.Д. Лавров

Научные руководители:

д.т.н., профессор Ю.А. Гатчин; д.т.н., профессор С.А. Арустамов

Переход к использованию технологии облачных вычислений является одним из направлений повышения эффективности информационных систем, при этом имеются безусловные отрицательные аспекты, вносимые при использовании указанной технологии, в том числе появление новых угроз информационной безопасности. Требуется обеспечение информационной безопасности (конфиденциальности, доступности и целостности) в разрезе актуальных нормативных требований с учетом архитектуры информационной системы. В рамках настоящего исследования были рассмотрены проблемы обеспечения целостности и доверенной загрузки [1].

Требования к обеспечению целостности предъявляются ГОСТ 50739-95, ИСО/МЭК 15408-2-2008, руководящими и другими нормативно-методическими документами ФСТЭК России. При изучении требований регуляторов в области защиты информации (приказы ФСТЭК России № 21 от 18 февраля 2013 г. и № 17 от 11 февраля 2013 г.) выявлены

технические меры в отношении технологий, реализующих облачные вычисления, среди которых:

- доверенная загрузка серверов виртуализации, виртуальной машины (контейнера), серверов управления виртуализацией;
- контроль целостности виртуализированной инфраструктуры и ее конфигураций.

На текущий момент защищенность при работе в среде виртуальной инфраструктуры обеспечивается в отношении программной среды ESX-сервера. Список исполняемых модулей на ESX-сервере ограничен штатными модулями ESX и средствами защиты. Для обеспечения контроля целостности программной среды и доверенной загрузки виртуальных машин на ESX-сервер устанавливаются компоненты, выполняющие следующие защитные функции:

- контроль целостности настроек виртуальной машины перед загрузкой;
- контроль целостности образа BIOS виртуальной машины;
- контроль целостности файлов гостевой операционной системы (ОС);
- доверенная загрузка ОС осуществляется путем контроля целостности загрузочного сектора виртуального диска «\*.vmdk» [2].

Недостатки данного подхода следующие:

- ограниченная совместимость;
- необходимость дополнительного сервера аутентификации;
- сложность при масштабировании;
- зависимость архитектуры от конкретного решения;
- необходимость установки дополнительной сетевой службы.

Данный подход нельзя рассматривать как комплексное решение. В целях решения проблемы исследования и устранения указанных недостатков предлагается система обработки, обладающая следующей архитектурой:

- используется технология «тонких клиентов»;
- центральный сервер приложений функционирует с использованием платформы «Linux» или «Windows»;
- производится установка аппаратно-программного модуля доверенной загрузки, а также средства комплексной защиты информации на клиента и сервер;
- загрузка клиента осуществляется с использованием доверенного образа ОС;
- после загрузки тонкие клиенты осуществляют работу на сервере в терминальном режиме (RDP/TS, LTSP/X-Server);
- обеспечение целостности соединений на физическом уровне.

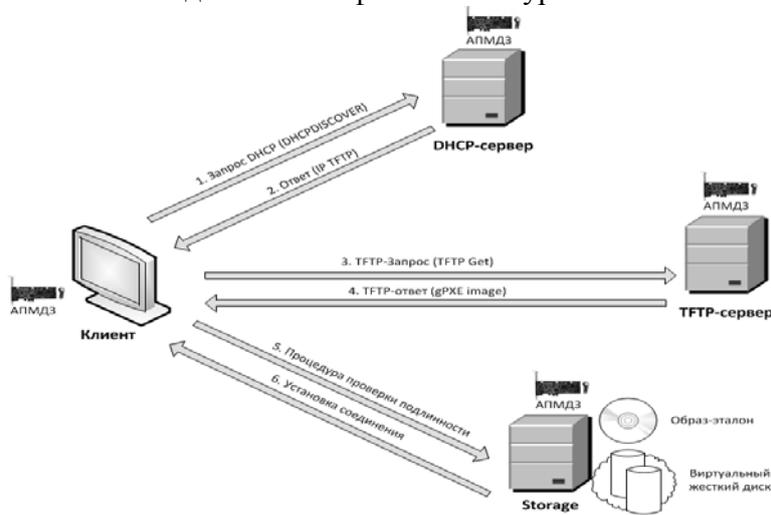


Рис. 1. Схема загрузки посредством высокоскоростных протоколов передачи данных с удаленных виртуальных дисков

Варианты загрузки ОС функционирования на «тонких» клиентах:

- бездисковая загрузка образа с сервера посредством PXE (Preboot eXecution Environment) [3];
- загрузка посредством высокоскоростных протоколов передачи данных с удаленных виртуальных дисков (рис. 1);
- загрузка с удаленного внешнего USB-накопителя, подключаемого посредством оптического экстендера;
- удаленное подключение периферийного оборудования к терминальным рабочим местам посредством экстендеров.



Рис. 2. Схема удаленного подключения периферийного оборудования к терминальным рабочим местам посредством экстендеров

Преимущества предлагаемого решения:

- преимущества облачных вычислений;
- возможность использования традиционных средств защиты информации;
- минимальная аппаратная конфигурация тонкого клиента;
- повышение уровня защищенности информации при корректном проектировании информационной системы и подсистемы защиты;
- экономия дискового пространства сервера при использовании динамических виртуальных жестких дисков;
- простота масштабирования, администрирования и обслуживания;
- возможность использования на объектах эксплуатации, подверженным вибрациям, а также в тяжелых климатических условиях.

Недостатки предлагаемого решения:

- недостатки, присущие технологии облачных вычислений;
- высокие требования к надежности и пропускной способности канала связи;
- невозможность автономной работы для бездискового варианта клиента;
- относительная сложность при проектировании и внедрении;
- сложность в адаптации требований нормативно-методических документов для возможности сертификации и использования в государственных автоматизированных системах.

Адаптация представленных технологий с учетом нормативных требований, разработки модели угроз и анализа схемы обработки данных позволят повысить эффективность обработки информации без снижения уровня защищенности обрабатываемых данных.

### Литература

1. Окончательная редакция проекта ГОСТ Р «Защита информации. Защита информации при использовании облачных технологий. Общие положения».
2. Самойленко А. Виртуализация vSphere, Hyper-V, XenServer и Red Hat. Список политик безопасности для серверов VMware ESX/ESXi в vGate R2 и рекомендации по их применению [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vmgu.ru/articles/vgate-r2-policies-recommendations>, своб.
3. PXE Booting with an NFS Root File System [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://frebsd.csie.nctu.edu.tw/www.frebsd.org/data/doc/en/books/handbook/network-pxe-nfs.html>, своб.



**Николаева Мария Сергеевна**

Год рождения: 1990

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономики промышленности и организации производства, группа № и6557

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: Maria1613@mail.ru

УДК 338.2

## УВЯЗКА ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ С ОРГАНИЗАЦИЕЙ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

М.С. Николаева

Научный руководитель – д.э.н., профессор И.С. Минко

Инновационный процесс – это процесс преобразования научного знания в нововведение, последовательная цепь действий и событий, в ходе которых новация вызревает от идеи до конкретного продукта, технологии и распространяется при практическом использовании [1].

На смену линейным инновационным моделям инновационных процессов, ориентированным на технологии, в конце 1960-х гг. пришли линейные модели, ориентированные на рынок, а в 1970–1980-х гг. появились нелинейные сопряженные модели, обеспечивающие связь между технологическим толчком и потребительским рынком. Это – цепные модели, рассматривающие процессы на основе пяти видов взаимосвязей и прочие модели, которых достаточно много [2]. В каждой модели учитываются особенности соответствующего инновационного процесса [3]. Для успешного функционирования инновационного процесса необходима правильная организация информации в структурах, осуществляющих инновационную деятельность.

На рисунке показана логика и структура процесса разработки и освоения авиационного оборудования несколькими компаниями.

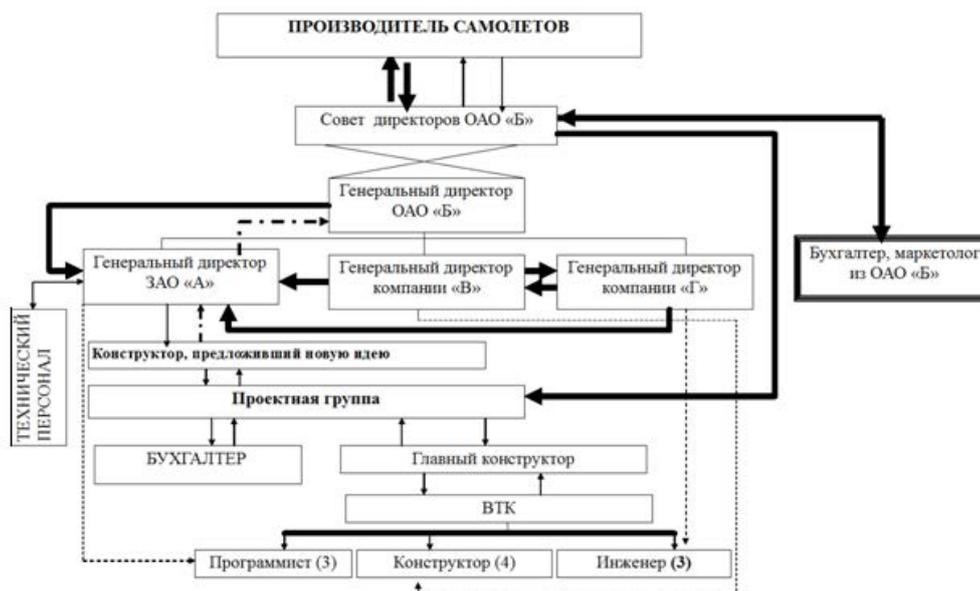


Рисунок. Схема информационных взаимосвязей в системе

Конструктор компании ЗАО «А», занимающийся разработкой нового бортового оборудования, предлагает конструкторское решение. Он передает информацию о найденном решении генеральному директору. Генеральному директору необходимо оценить, насколько данная разработка реальна. Это можно назвать первым этапом сбора и оценки информации. Для этого он передает информацию техническому персоналу, который должен оценить, насколько данная разработка реализуема, основываясь на расчетах и чертежах. Технический персонал собирает и оценивает данные, содержащиеся в технической документации, компьютерные программы. Если технический персонал дает заключение о возможности реализации решения, то генеральный директор оценивает вероятные затраты на проект. Если данная разработка представляется слишком затратной, то руководство может вынести этот вопрос на обсуждение Совета директоров компании ОАО «Б». На данном этапе генеральный директор ЗАО «А» должен получить информацию от бухгалтерии или финансовой службы о примерной сумме затрат.

Далее компания ОАО «Б» выбирает компанию-производителя самолетов и предлагает ей установить на самолеты и испытать опытный образец (или же данный опытный образец выставляется на всевозможные тендеры и конкурсы). Если компания-производитель соглашается, то компании ОАО «Б» необходимо выяснить технические условия установки оборудования и размеры затрат (пока без учета различных побочных факторов и затрат).

Чтобы получить ответы на данные вопросы генеральный директор ОАО «Б», отправляет производителю самолетов своих специалистов-конструкторов, инженеров, программистов, чтобы они выяснили все технические вопросы и получили информацию о том, какие комплектующие и материалы понадобятся и в каком количестве.

Теперь, генеральный директор ОАО «Б» вместе с Советом директоров ОАО «Б» и компания-производитель самолетов подписывают полный договор на разработку оборудования, согласовывают и утверждают предварительную цену.

Полнота информации об инновационном проекте достигается за счет того, что в Совет директоров входят руководители предприятий ОАО «Б», ЗАО «А», компании «В» и компании «Г». Носителем информации о принятии решения служит договор, подписанный генеральным директором по решению Совета директоров, на основании которого дается распоряжение о создании проектной группы.

Затем следует распределение обязанностей. Главный конструктор набирает персонал из всего ОАО «Б» на время выполнения проекта. В данную систему информационных связей также входит бухгалтер, который не входит в ВТК (временный трудовой коллектив) по проекту, а занимается расчетами затрат на реализацию технологии, рассчитывает заработную плату сотрудникам ВТК: программистам, инженерам и конструкторам.

После изготовления оборудование (опытный образец) устанавливается на самолет для испытаний. Информация о ходе испытаний образует поток контрольных данных в рассматриваемой инновационной модели [4]. Информация о положительных результатах испытаний служит основанием для заключения договора с ОАО «Б» на серийное производство нового оборудования.

### Литература

1. Завлин П.И., Миндели Л.Э., Казанцев А.К. Инновационный менеджмент: справочное пособие. – СПб: Наука, 1997. – 186 с.
2. Инновационный менеджмент, модели инновационного процесса, таблицы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sapanet.ru/Science/KONKURS/2/mat/tab10.html>, своб.
3. Минко И.С., Шешегов С.В. Обоснование структур инновационных процессов в промышленности. – 2013. – Вып. 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://economics.open-mechanics.com/articles/458.pdf>, своб.

4. Минко И.С., Кряков П.Н. Задачи информационной логистики в инновационной деятельности. – 2013. – Вып. 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://economics.open-mechanics.com/articles/458.pdf>, своб.



**Никулин Антон Владимирович**

Год рождения: 1993

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 3310

Направление подготовки: 200400 – Оптехника

e-mail: a.v.nikulin@live.ru

**УДК 681.78**

## **ВАРИАНТЫ ПОСТРОЕНИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ СХЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ ПО ПАССИВНЫМ РЕПЕРНЫМ МЕТКАМ**

**А.В. Никулин**

**Научный руководитель – к.т.н., ст.н.с. А.Н. Тимофеев**

Рассматривается вариант построения оптико-электронной системы (ОЭС) контроля положения железнодорожного пути в профиле и плане с пассивными реперными метками, совмещенными с рабочей реперной сетью пути. Обосновываются достоинства и недостатки такой системы в сравнении с аналогами.

Особо отметим достаточно жесткие требования по внешним условиям эксплуатации, в которых должна функционировать система: температура окружающей среды – от  $-25^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ ; относительная влажность воздуха – до 95%; контролируемые элементы испытывают ударную и вибрационную нагрузку до 2g при частотах 0,1–35 Гц.

Диапазон измеряемых смещений должен быть: в вертикальной плоскости (в продольном профиле) на расстоянии 2 м не менее 280 мм, на расстоянии 7 м не менее 360 мм, в промежутке – по линейному закону, в горизонтальной направлении (в плане) от 2 до 7 м. Средняя квадратическая погрешность контроля смещений в горизонтальной и вертикальной плоскостях на дистанции 2–5 м не должна превышать 0,7 мм, на дистанции 5–7 м не должна превышать 1 мм; скорость движения при контроле смещений не более 10 км/час.

Развитие железных дорог в России является одной из стратегических задач. При этом особую актуальность приобретают задачи метрологического обеспечения при строительстве пути, поддержании его состояния и проведении планового ремонта. Среди основных критериев требуемых улучшений стоит выделить повышение точности и производительности контроля положения железнодорожного полотна, а также снижение стоимости организации внедрения систем и их эксплуатации. Частично эта цель достигается как с помощью геодезического оборудования (лазерные трекеры, оптико-электронные нивелиры, теодолиты, тахеометры), так и с помощью систем на основе GPS/ГЛОНАСС. Известно, что приведенные подходы либо имеют, во-первых, недостаточную производительность («скорость» контроля, пройденный путь за единицу времени), во-вторых, недостаточную точность контроля [1]. Последнее обуславливает актуальность разработки, исследование и внедрение систем, лишенных указанных недостатков.

Предлагаемый в работе вариант построения ОЭС контроля положения железнодорожного пути по пассивным реперным меткам по сравнению с вариантом с активными метками (система ОЭСКПРМ [1], разработанная на кафедре Оптико-электронных приборов и систем Университета ИТМО) является более простым по организации контроля и имеет более низкую стоимость эксплуатации. Это обуславливается тем, что пассивная метка

по сравнению с активной не требует питания, и представляет собой некоторую совокупность простых фигур, нанесенных на опоры контактной сети с помощью светоотражательной краски. Плюсом такой схемы является простота монтажа и обслуживания реперной сети. Минусом такого варианта может стать недостаточная заметность метки на окружающем фоне с возможным снижением точностных характеристик системы. Для уменьшения влияния этого недостатка в состав системы входит осветительное устройство, подсвечивающее метки и обеспечивающее достаточное для достоверного обнаружения метки отношение «сигнал/фон» на регистрируемом изображении.

Структурная схема предлагаемого варианта построения системы приведена на рис. 1 и включает в себя базовый блок (ББ), блок обработки (БО), метку реперную (РМ) и крепление базового блока (КББ).

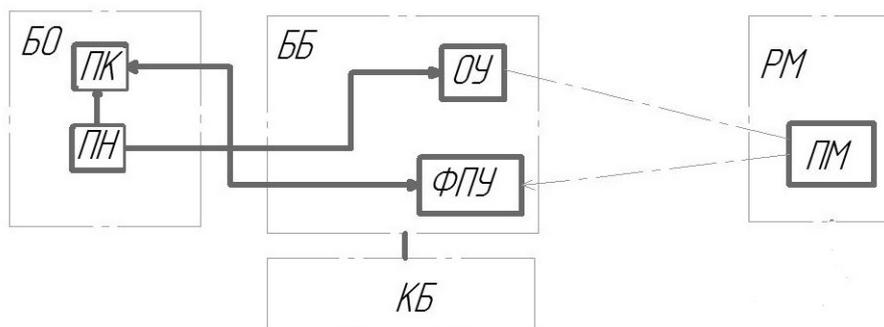


Рис. 1. Структурная схема системы

Базовый блок (ББ) включает осветительное устройство (ОУ), фотоприемное устройство (ФПУ), состоящее из объектива и приемника оптического излучения. Блок обработки (БО), состоит из промышленного компьютера (ПК), преобразователя напряжения (ПН), которое поступает от бортовой сети питания путевой машины (24 В). Реперная метка (РМ) содержит пассивную метку (ПМ), которая с помощью светоотражающей краски наносится на опоры контактной сети. Положение ББ и определяется креплением базового блока (КБ).

ФПУ, на основе CMOS-матрицы, предназначено для регистрации отраженного от ПМ излучения и формирования цифрового видеопотока, поступающего через USB-интерфейс в БО. БО представляет собой промышленный компьютер, имеющий COM-порт и два USB-порта. Промышленный компьютер осуществляет анализ полученного видеопотока, определяя координаты смещения реперной метки относительно базового блока, и осуществляет дальнейший пересчет систем координат с расчетом фактического смещения пути. Далее зарегистрированное смещение пути отображается оператору путевой машины, а также поступают в цифровую систему управления путевой машиной по одному из интерфейсов (USB, Ethernet).

Метка представляет собой совокупность двух тест-объектов типа «круг», равного диаметра  $D$  (рис. 2), расположенных на расстоянии  $L$  друг от друга, под некоторым углом  $\alpha$ . Алгоритм предполагает защиту от обнаружения паразитных объектов путем сравнения диаметров объектов и расстояний между ними с величинами, определяемыми при предварительной калибровке системы на стенде.

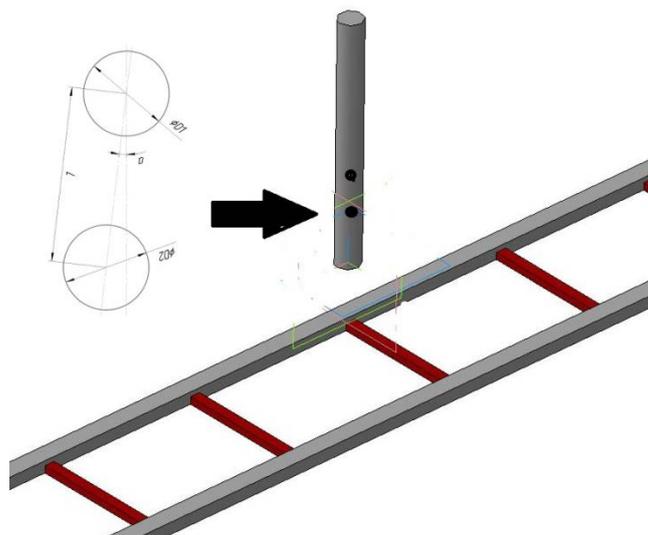


Рис. 2. Схема пассивной метки, нанесенной на опору контактной сети

Алгоритм обработки изображений основан на определении геометрического центра каждого из двух тест-объектов, выполненных, например, в форме круга. Результирующая величина смещения определяется как среднее арифметическое центров окружностей  $D1$  и  $D2$ . Обработка изображения производится в среде Matrix Laboratory. Известно, что подобный подход может обеспечить погрешность регистрации смещений до 0,01–0,04 размера пикселя [2].

Как результат, рассматриваемый вариант построения системы контроля положения пути, частично основан на ранее достигнутых результатах разработки ОЭСКПРМ (использовавшей активные метки), однако имеет ряд значительных отличий, которые потенциально могут повысить эксплуатационные и точностные характеристики.

Дальнейшей задачей является выбор компонентов оптико-электронной системы, а также разработка алгоритма обнаружений меток. Проверка результатов настоящей работы будет выполнена путем разработки компьютерной имитационной модели системы с анализом результирующей погрешности, а также при разработке и исследовании макета системы.

### Литература

1. Алеев А.М., Араканцев К.Г., Тимофеев А.Н., Ершова К.Б., Петуховский В.В., Петуховский С.В., Холин А.Е. Оптико-электронная система контроля положения железнодорожного пути относительно реперных меток / Изв. вузов. Приборостроение. – 2008. – Т. 51. – № 9. – С. 18–22.
2. Жуков Д.В., Коняхин И.А., Усик А.А. Итерационный алгоритм определения координат изображений точечных излучателей // Оптический журнал. – 2009. – Т. 86. – № 1. – С. 151–154.

**Павлов Александр Александрович**

Год рождения: 1991

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 6404Направление подготовки: 230400 – Информационные системы  
и технологии

e-mail: mbSTALKER@yandex.ru

УДК 004.432.45

**ТЕХНОЛОГИИ JQUERY И AJAX ПРИ СОЗДАНИИ САЙТОВ****А.А. Павлов****Научный руководитель – к.т.н., профессор Л.Б. Левковец**

При разработке сайтов применяются различные технологии. Цель данного исследования – изучить такие, связанные с языком JavaScript, технологии как jQuery и AJAX. Для чего они нужны, их плюсы и минусы и т.д.

jQuery – это библиотека JavaScript, т.е. совокупность различных классов и функций на языке JavaScript. Несмотря на то, что она стала популярной только в последние годы, первая версия jQuery появилась еще в 2006 году. И с тех пор улучшается разработчиками, и по сей день.

Скачать библиотеку можно с официального сайта jquery.com. Помимо последней версии также есть возможность сохранить более ранние. При скачивании каждая версия представлена в виде двух вариантов (jQuery v2.0.2): сжатая (81,5 кБ, мало весит) и несжатая (245 кБ, хорошо читабельна, подразумевается, что пользователь будет делать свои корректировки в библиотеке). Файл с jQuery имеет расширение \*.js как у обычного JavaScript файла. Подключить библиотеку к документу можно через тэг script, задав путь к документу через атрибут src.

Достоинства jQuery:

- упрощенная работа со структурой документа с помощью селекторов CSS;
- кроссбраузерность;
- сокращение количества кода;
- множество готовых плагинов.

Недостатки:

- размер файла;
- из-за удобного способа обращения с элементами DOM работает медленнее, чем чистый JavaScript.

AJAX – технология, позволяющая общаться с сервером без перезагрузки страницы. Она не является самостоятельной технологией, а включает в себя совокупность следующих:

- JavaScript, который создает объект XMLHttpRequest для отправления и получения данных с сервера;
- (X)HTML, CSS для подачи и стилизации информации;
- DOM для обеспечения динамического отображения и взаимодействия с информацией;
- PHP – язык на котором написан файл-обработчик на сервере (также могут быть использованы и другие языки программирования).

Реализовать ее можно следующим способом:

1. создаем объект XMLHttpRequest, который отвечает за отправку запросов;
2. открываем соединение с сервером;
3. отправляем кодировку;

4. отправляем запрос на сервер;
5. сервер обрабатывает запрос и высылает ответ.

Достоинства AJAX:

- уменьшение нагрузки на сервер;
- динамическая подгрузка нового контента;
- ускорение работы сайта;
- уменьшение трафика.

Недостатки:

- Seo-оптимизация. Поисковые роботы не видят JavaScript и подгружаемый контент;
- не работает кнопка «назад», так как динамически создаваемые страницы не регистрируются браузером в истории посещения страниц;
- если у пользователя в браузере отключен JavaScript, то ничего работать не будет;
- не работают классические методы статистики.

При изучении данных технологий можно сделать следующие выводы.

JQuery стоит использовать когда:

- требуется много кода JavaScript;
- для создания анимации;
- если нужен плагин, сделанный с помощью jQuery.

Если jQuery нужно обязательно использовать при указанных условиях, то при использовании AJAX следует задуматься. При его бесспорных плюсах, он также имеет не меньше минусов. Не стоит проектировать сайт так, что от данной технологии будет зависеть много нужной информации. AJAX следует использовать по мелочам. Например, при регистрации пользователя на сайте.

### **Литература**

1. Официальный сайт JQuery [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://jquery.com/>, своб.
2. Раздел про JavaScript на сайте myrusakov.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://myrusakov.ru/javascript.html>, своб.
3. Свободная энциклопедия «Википедия», статья про Ajax [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/AJAX>, своб.
4. Свободная энциклопедия «Википедия», статья про JQuery [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/JQuery>, своб.
5. Учебник по AJAX и COMET [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://javascript.ru/ajax>, своб.
6. Статья «недостатки AJAX'a» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://easywebsites.net/ajax/ajax\\_defects.php](http://easywebsites.net/ajax/ajax_defects.php), своб.



### Панов Александр Александрович

Год рождения: 1992

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 5314

Направление подготовки: 200400 – Оптехника

e-mail: 07alex70@mail.ru

УДК 621.397

## ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДВИЖУЩИМСЯ АВТОТРАНСПОРТОМ НА УПРАВЛЯЕМЫХ ПЕРЕКРЕСТКАХ

А.А. Панов

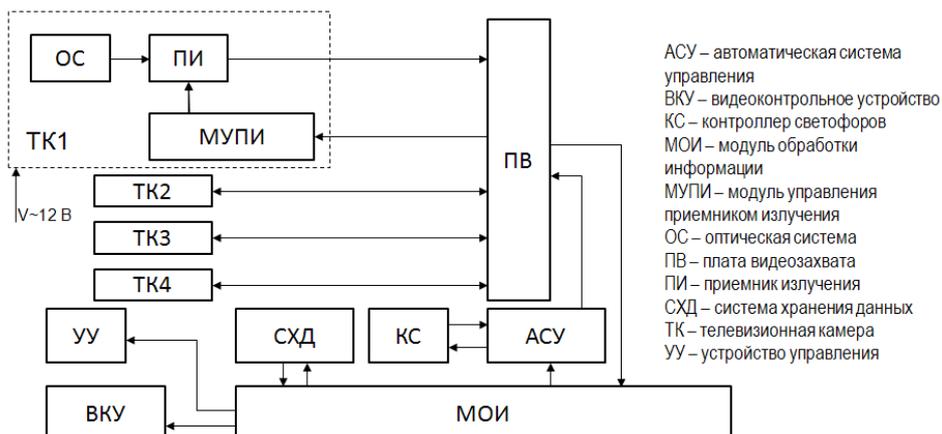
Научный руководитель – к.т.н., доцент А.А. Горбачёв

Сложная транспортная обстановка на дорогах, включая пробки и дорожно-транспортные происшествия, является одной из проблем, с решением которой могут справиться системы видеонаблюдения и автоматизированного контроля [1].

Целью работы являлась разработка системы видеонаблюдения за движущимся автотранспортом на перекрестке, регулирующей движение при помощи управления сигнализацией светофора.

На рынке существует множество видеосистем, предназначенных для контроля за дорожной обстановкой. Самыми востребованными решениями являются модули распознавания автомобильных номеров, определения и контроля характеристик транспортного потока «Авто-интеллект» [2], системы «Авто-инспектор» [3], «График-инспектор» [4], «Vocord Traffic» [5]. Данные системы применимы в основном для распознавания автомобильных номеров и сбора статистики, кроме того, в них отсутствуют бюджетные решения в линейке оборудования, некорректно установлены источники освещения. Преимуществом разрабатываемой системы является возможность регулировки движения посредством управления сигнализацией светофора. Проектируемая система наблюдения является компромиссным решением, сочетающим хороший функционал и небольшую стоимость оборудования, а также простой монтаж и настройку.

По итогам обзора с учетом поставленных требований разрабатывается структурная схема, представленная на рисунке, содержащая все необходимые компоненты будущей системы.



### Рисунок. Структурная схема системы видеонаблюдения

Внешне синхронизированные друг с другом камеры передают сигнал на плату видеозахвата, вмонтированную в системный блок компьютера. Здесь сигнал преобразуется в цифровой вид и передается на модуль обработки информации.

Вариант сценария работы проектируемой системы: в зону охвата каждой из камер попадает соответствующий участок дороги. В соответствии с заложенным программным обеспечением модуль обработки информации анализирует загруженность дороги и передает сигнал через автоматическую систему управления на контроллер светофоров для их управления. Кроме того, если камера зафиксирует пересечение стоп-линии или разметки пешеходного перехода в момент красного сигнала светофора, то система автоматически начинает фото- и видеозапись нарушения. Происходит фиксация и распознавание номера транспортного средства нарушителя.

Далее необходимо подобрать компоненты системы.

Матричный приемник выбирается исходя из минимального размера обнаруживаемой детали, равного минимальному размеру распознаваемого символа номерного знака автомобиля. Для нахождения освещенности матрицы на входе от объекта и фона, которая определяет световую чувствительность, производится пересчет вольтовой чувствительности матрицы от паспортного источника к дневному освещению.

В качестве фотоприемника был выбран модуль ICX285AL производства «Sony». Это черно-белая ПЗС-матрица с прогрессивной разверткой, изготовленная по технологии «EXview HAD CCD».

В результате габаритного расчета определяется необходимое фокусное расстояние при фиксированном расстоянии до объекта и ширине зоны контроля. По фокусному расстоянию выбирается необходимый объектив. Таким образом, был подобран объектив «Гелиос-10» со следующими параметрами: фокусное расстояние 14,3 мм, угол поля зрения 53°, относительное отверстие 1:1,9.

Для возможности использования системы в ночное время используется инфракрасная (ИК) подсветка. В результате энергетического расчета была определена необходимая сила излучения источника 37 Вт/ср и подобран ИК-прожектор «Dominant Infra Red» L420-850 с длиной волны излучения 0,85 мкм и мощностью излучения 25 Вт.

Разработанная система использует всего одну камеру для каждой зоны наблюдения, при этом способна одновременно определять степень загруженности дороги и регулировать сигнализацию светофора, фиксировать проезд на красный свет и распознавать номера транспортных средств, собирать статистику по транспортному потоку. Применение данной системы будет способствовать снижению числа заторов и улучшению состояния дорожной ситуации в целом.

В дальнейшем предстоит произвести расчет для определения наиболее благоприятного расположения камер и подсветки относительно дорожного полотна, а также подбор более современного объектива.

### Литература

1. Информационная безопасность города: мониторинг и управление трафиком на дорогах // Компьютер-Информ. – 2003 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.ci.ru/inform20\\_04/p\\_22.html](http://www.ci.ru/inform20_04/p_22.html), своб.
2. АСУДД // ITV|AxxonSoft – видеонаблюдение, системы безопасности, цифровые системы видеонаблюдения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.itv.ru/products/intellect/autointellect/atms/>, своб.
3. Авто-Инспектор – система распознавания автомобильных номеров // Видеонаблюдение и комплексные системы безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iss.ru/products/intelligent/auto/>, своб.
4. Трафик-Инспектор // Видеонаблюдение и комплексные системы безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iss.ru/products/traffic/>, своб.

5. Вокорд Телеком [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vocord.ru>, своб.



**Патрушева Ольга Валерьевна**

Год рождения: 1991

Институт холода и биотехнологий, факультет криогенной техники и кондиционирования, кафедра кондиционирования воздуха, группа № и5452

Направление подготовки: 141200 – Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

e-mail: [patrushewaolia@yandex.ru](mailto:patrushewaolia@yandex.ru)

УДК 536.2.01

### **ВОЗДЕЙСТВИЕ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА НА ЧЕЛОВЕКА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ТЕПЛОФИЗИКИ**

**О.В. Патрушева**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент В.В. Немировская**

Работа выполнена в рамках проблемной НИР.

С точки зрения теплофизики на организм человека оказывают влияние факторы окружающей среды. Один из них – тепловой фактор обеспечивает нормальное функционирование организма человека, которое возможно только при температуре тела 36–37°C [1]. Тепловой фактор окружающей среды (ТФОС) может быть естественным и искусственным.

Естественный тепловой фактор окружающей среды определяется климатическими и погодными условиями, такими как температура воздуха; относительная влажность; скорость движения воздуха; тепловое инфракрасное облучение.

Искусственный тепловой фактор окружающей среды поддерживается в ограниченном пространстве и зависит от интенсивности физической деятельности человека; теплоизолирующих свойств его одежды [2, 3]. В замкнутом пространстве искусственный ТФОС обеспечивается различными специальными техническими системами, задача которых – поддерживать тепловые параметры воздушной среды в ограниченном пространстве на определенном уровне, который позволял бы человеку в период отдыха или активной деятельности не испытывать дискомфорт.

К этим системам, прежде всего, следует отнести следующие системы:

- систему отопления, которая призвана компенсировать теплотери в холодный период года в замкнутом пространстве;
- систему увлажнения воздуха;
- систему вентиляции для обеспечения соответствующей подвижности воздуха, а также его газового состава;
- систему кондиционирования, предназначенную для ассимиляции избытков теплоты и влаги в теплый период года.

Система комфортного кондиционирования воздуха (СККВ) должна вне зависимости от параметров окружающей среды и процессов, имеющих место в самом кондиционируемом помещении, обеспечивать такую тепловую и газовую обстановку, которая бы благоприятно воздействовала на теплофизические свойства организма человека в период его пассивной или активной деятельности.

Вентиляция зданий и сооружений необходима для хорошего самочувствия и здоровья людей, для повышения работоспособности, для обеспечения соответствия помещений строительным, гигиеническим и противопожарным требованиям и стандартам. Также

эффективная система вентиляции нужна в различных производственных зданиях для создания необходимых условий функционирования технологических линий. Правильно спроектированная система вентиляции зданий создает и поддерживает комфортную воздушную среду и удаляет из нее вредные вещества, поддерживает нужную температуру и влажность воздуха. В зависимости от назначения помещений, в них могут быть необходимы постоянное увлажнение или осушение воздуха, подогрев воздуха или его очистка.

Газовый фактор окружающей среды (ГФОС) обеспечивает нормальное функционирование организма человека при вполне определенном составе и свойствах вдыхаемого воздуха. Парциальное давление кислорода должно составлять  $p_{O_2} \cong 21,2$  кПа, а углекислого газа –  $p_{CO_2} \cong 0,031$  кПа. Изменение парциальных давлений приводит к нарушению физиологических функций организма, а при определенных условиях – к летальному исходу.

Естественный ГФОС определяется составом атмосферы, или составом воздуха, которым мы дышим.

Искусственный ГФОС поддерживается различными специальными системами, задачей которых является обеспечение требуемого состава воздуха в обитаемом помещении. К этим системам следует отнести систему вентиляции, подающую наружный свежий воздух, систему поглощения углекислого газа и др.

Наиболее совершенной системой, которая позволяет обеспечивать все необходимые параметры тепловой и газовой сред в замкнутом помещении и их изменение в зависимости от конкретных требований, является СККВ [1].

Часто к СККВ относят системы, поддерживающие требуемые параметры воздуха в теплый и холодный периоды года или системы, обеспечивающие только температуру или влажность и т.д. При таком подходе к системам кондиционирования можно отнести и систему вентиляции с калориферами, и систему отопления.

Для соответствующей оценки комфортных условий искусственно созданной окружающей среды и степени достижения желаемого эффекта должны иметь место соответствующие критерии, учитывающие все необходимые факторы. К таким факторам относятся температура и относительная влажность воздуха, его подвижность, радиационная температура, газовый состав воздуха, теплоизолирующие свойства одежды, вид деятельности, а также индивидуальные особенности человека.

Разработка указанных критериев, учитывая тесную взаимосвязь между человеком и тепловыми и газовыми факторами искусственной окружающей среды, возможна только на основе изучения физиологии процессов метаболизма и механизма терморегуляции человека, а также условий теплообмена и теплового баланса человека с окружающей средой.

### Литература

1. Шутов А.И. Повышение температуры тела. Причины высокой температура тела // Медикал j: мед. журн.: статьи врачей пациенту [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.medicalj.ru/symtoms/physical/226-heat>, своб.
2. Колесников П.А. Теплозащитные свойства одежды. – М.: Легкая индустрия, 1965. – 346 с.
3. Кондратьев Г.М. Приближенный тепловой расчет одежды // Научно-исследовательские труды ЦНИИШП. – М., 1957. – Сб. 6.

**Перепелица Филипп Александрович**

Год рождения: 1977

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра проектирования и дизайна, аспирант

Специальность: 05.11.14 – Технология приборостроения

e-mail: phiper15@yandex.ru

УДК 004.438

**СОЗДАНИЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ БЭМ****П.Ф. Перепелица****Научный руководитель – д.т.н., профессор В.И. Погорелов**

Верстка сайта – это определенная последовательность действий, суть которой состоит в преобразовании макета в web-страницы, заполненные текстом, иллюстрациями и анимацией, созданными в WYSIWYG и текстовом редакторах. Проще говоря, – это процесс формирования распознаваемых браузерами страниц сайта из графического макета. Верстка – увлекательный, но чрезвычайно сложный процесс, который невозможно осуществить без глубоких познаний в языке HTML, и понимания принципов построения CSS-таблиц. Сайт привлечет посетителей, если он будет иметь красивый и понятный интерфейс, а также интересное наполнение, для чего необходимы время, терпение и профессиональные навыки. В связи с этим качественные сайты могут быть созданы только командой, в которую входят дизайнер, верстальщик и программист, только совместный труд этих специалистов способен обеспечить действительно потрясающий результат.

Как правило, приступая к программированию и верстке сайта, разработчики надеются на то, что во время разработки не изменятся предъявляемые к странице технические требования и дизайн сайта. Программист, дизайнер и верстальщик работают над поставленными перед ними задачами в отрыве друг от друга, зачастую совершенно не пересекаясь в ходе разработки.

Все это выглядит примерно так:

- дизайнер создает набор макетов;
- верстальщик из макетов делает статическую HTML/CSS верстку;
- программист получает верстку и создает шаблоны на серверном языке и оживляет сайт при помощи JavaScript.

Это метод превосходно работает, но только тогда, когда дизайн сайта все время остается неизменным, а изменения заключаются только в добавлении контента. Но так происходит довольно редко, сайт должен жить и развиваться, поэтому дизайн его страниц со временем меняется, появляются новые страницы, а на них новые блоки.

Код сайта должен базироваться на определенной структуре, он должен быть разработан по строго фиксированным правилам. Если это не так, он все больше усложняется, и выходит из-под контроля разработчиков. Решением этой проблемы вплотную занялись разработчики Яндекса.

В первую очередь, они выделили основные особенности, которые должны учитываться при разработке проектов:

1. проекты должны быстро разрабатываться и долго жить. Необходимо научиться в короткие сроки создавать проекты, архитектура которых позволит в течение долгого времени их развивать и поддерживать;
2. необходимо эффективно организовывать командную работу, причем, как для коллектива из 1–2 специалистов, так и из нескольких десятков;

3. появление в команде новых людей должно повышать производительность. Должен иметься способ быстрого ввода в курс дела новых разработчиков и выделения им зон ответственности;
4. должно быть предусмотрено структурирование кода, что позволит работать с ним долгое время, при разных составах команд;
5. код должен многократно использоваться. Каждый элемент интерфейса, не говоря уже о целом проекте, не должен выполняться с нуля. Необходимо максимальное количество раз использовать код, полученный в ходе решения схожих задач.

В ходе поиска решения перечисленных выше проблем и появилась на свет методология БЭМ, основанная на трех понятиях: блок-элемент-модификатор.

При данном подходе страница разбивается на блоки, которые, в свою очередь, состоят из элементов, находящихся внутри них и не существующих отдельно. Каждый блок принадлежит к своему классу, уникальному для блоков данного типа. Элементы также делятся на классы, имя каждого класса элементов начинается с имени класса его родительского блока. Состояние блоков и элементов может фиксироваться так называемыми модификаторами, которые, представляют собой специальный класс.

В БЭМ блок является независимым компонентом, который легко переносится в другие проекты. Блоки могут поддерживать различные технологии, например, HTML, JavaScript и css. При работе над проектом, поведение или внешний вид существующего блока можно менять, а также добавлять новые блоки.

Таким образом, БЭМ позволяет реализовать компонентно-ориентированный подход при разработке веб-приложений. Логика работы, HTML-код и внешний вид компонентов хранятся в специальном файле.

Верстка по методу БЭМ отличается следующими особенностями:

- в CSS-правилах не используются идентификаторы и имена тэгов;
- практически не используются каскады (допускается их использование внутри блоков);
- отсутствуют глобальные резеты – определения стилей находятся на уровне блоков и элементов.

Подытоживая вышесказанное, можно отметить, что команда Яндекс не только разбила на смысловые блоки веб-страницы, но и определила их иерархию.

Смысловые блоки распределяются по иерархии следующим образом:

- уровни страницы;
- уровни сервиса;
- пользовательский уровень;
- уровень компонентов и поиска.

Например, для блоков уровня страницы, идентифицирующих сервис, определяющими факторами являются название, иконка и URL, к которому он ведет.

Затем блоки были перенесены в opensource и разделены по различным платформам. Разработчики Яндекса обозначили три основные платформы – РС, телефоны и планшеты. Для всех платформ созданы свои библиотеки, после чего создана обобщенная мета-библиотека. Связки между внутренними библиотеками были протестированы, был создан срез версий библиотек и установлено стабильное состояние с определенными версиями, что позволяет сторонним разработчикам успешно использовать методологию БЭМ.

## Литература

1. Ru.bem.info [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.bem.info>, своб.

**Петров Константин Вячеславович**

Год рождения: 1971

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономики и финансов, группа № и5554

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: djloveski@yahoo.com

**УДК 614.2****ОСОБЕННОСТИ МЕНЕДЖМЕНТА В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ****К.В. Петров****Научный руководитель – д.э.н., доцент Г.П. Петропавлова**

Термин менеджмент имеет несколько определений. В рамках изучения данной темы нам наиболее близко следующее толкование – это координация людских и иных ресурсов с целью решения поставленных организационных задач. Иными словами, это умение добиваться поставленных целей, используя труд, интеллект, мотивы поведения других людей.

Менеджмент возникает тогда, когда имеется как минимум два человека – управляющая и управляемая стороны. Те, кто управляют, составляют субъект управления.

В системе здравоохранения – это начальники комитетов здравоохранения, главные врачи, заместители главных врачей, заведующие отделениями, директора и начальники клиник.

Те, кем управляют, составляют объект управления. В данном случае – это врачи или коллектив [1].

В этой, казалось бы, простой схеме существуют определенные особенности, характерные для медицинской сферы деятельности. Основной задачей менеджмента является создание и обеспечение сплоченной, эффективной и скоординированной работы врачей.

Так сложилось исторически, что в большинстве случаев врачи представляли собой индивидуальных, самостоятельных профессионалов, работающих «на себя». Это специалисты с высшим образованием, зачастую относящие себя к среднему классу и классу выше среднего. Каждый из них исповедует свой уникальный стиль работы, зависящий от уровня научной подготовки и самосовершенствования, и от приобретенных практических и мануальных навыков.

При стремительно развивающейся медицине на современном этапе, постоянно появляющихся новых методиках, большом числе обучающих семинаров и курсов трудно найти двух врачей, которые бы проводили лечение абсолютно одинаково. Сплотить их в коллектив единомышленников становится непростой задачей для менеджера. Наличие определенной конкуренции в коллективе и, так называемой, борьбе за пациента также не способствует объединению [2]. В других сферах такое соперничество помогает двигать развитие предприятия, тогда как в медицине оно имеет, скорее, разрушительный эффект, поскольку для улучшения работы и повышения эффективности одной из задач менеджера является обеспечение обмена информацией и сотрудничества. Помимо этого не все врачи проникнуты идеей коллективизма и не всегда заботятся об имидже места и коллектива, в котором работают. Некоторые из них с легкостью меняют место работы в поисках лучшей клиники, а одной из основных целей своей профессиональной деятельности является создание личной базы пациентов.

Ряд сложных вопросов вызывает и система оплаты труда. Получая зарплату 20–30% от полученных за свою работу денег, некоторые врачи ставят под сомнение справедливость такого распределения, что подталкивает их к ведению приема в обход кассы.

Все эти факторы необходимо учитывать менеджеру лечебной организации для создания гибкой и дипломатичной тактики в организации работы коллектива и решении перечисленных проблем.

Другой ключевой особенностью является сочетание медицины как системы действий, направленных на лечение и предупреждения болезней, укрепление здоровья и продление жизни и медицины как одного из видов коммерческой деятельности.

В своей повседневной практике каждый врач сталкивается с выбором – ведь одному и тому же пациенту в одной и той же ситуации можно прописать два разных лекарства (более или менее дорогое), применить стандартную или более дорогостоящую методику, провести ту или иную процедуру. А что если доктор спонсируется фармакологической компанией или имеет свой непосредственный интерес с определенной лабораторией? Огромную роль здесь играют этические нормы и профессиональные принципы каждого отдельно взятого специалиста.

Подчас медицинская клиника становится заложником врача, ведь недоверие к действиям доктора проецируется на всю организацию. В данном аспекте важной задачей для менеджмента является предотвращение такого подхода к работе, при котором пациенты становятся жертвами одержимых наживой специалистов. Необходимо создать четкую, легко определяемую идеологию, а также сформулировать понятную пациентам миссию медицинского учреждения. Врачи не должны забывать о высоком гуманном предназначении своей профессии.

Также стоит отметить особенности самого управления в системе здравоохранения. В нашей стране рыночные отношения стали проникать в сферу оказания медицинских услуг относительно недавно. Появление новых форм и методов управления, развитие в медицине предпринимательской деятельности предъявляет новые требования к медицинскому менеджменту.

Можно сказать, что подавляющее большинство российских компаний и учреждений здравоохранения для продолжения успешного функционирования в изменившихся условиях нуждаются в грамотном, профессиональном менеджменте. Все большее число врачей стремятся приобрести дополнительное профессиональное образование в области менеджмента, получают степень MBA (Master of Business Administration). Также разрабатываются специальные программы для курсов обучения врачей основам управления здравоохранения [3].

Если раньше руководителем клиники зачастую мог являться генеральный директор, не имеющий медицинского образования, что повышало риск принятия неверного решения по причине незнания специфики медицинского бизнеса, то на сегодняшний день более перспективным видится привлечение к руководству клиницистов, активно расширяющих свои знания в области управления, либо имеющих два образования, что позволило бы управленцу более системно видеть свое предприятие.

Подводя итог обзора особенностей менеджмента в медицинских организациях, стоит отметить, что создание эффективной команды врачей, обеспечивающей высокий уровень оказания медицинских услуг, является весьма сложной задачей.

### **Литература**

1. Чернышев В.М., Гендлин А.Ю. Менеджмент здравоохранения. Методическое пособие. – Новосибирск, 2004. – 54 с.
2. Ануфриев С.А. Особенности менеджмента в медицинских клиниках [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.anoufrieв.ru/index.php?id=764>, своб.
3. Дроздова Е.А. Менеджмент в здравоохранении. Учебное пособие. – Благовещенск: АГМА, 2008. – 32 с.

**Петрова Валерия Олеговна**

Год рождения: 1978

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономики и финансов, группа № и5554

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: lera\_loveski@yahoo.com

**УДК 368****ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ  
СТРАХОВОГО РЫНКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЕГО НЕДОСТАТКИ****В.О. Петрова****Научный руководитель – д.э.н., доцент Г.П. Петропавлова**

Правовую основу страховой деятельности Российской Федерации (РФ) составляют следующие законодательные и подзаконные акты.

1. Конституция РФ – правовой документ, имеющий наивысшую юридическую силу.
2. Правовые документы, имеющие высшую юридическую силу:
  - Гражданский кодекс РФ. Часть 1, 2;
  - Налоговый кодекс РФ (ст. 25 «Налог на прибыль предприятий и организаций»);
  - Закон РФ «Об организации страхового дела в РФ»;
  - Федеральный закон «О медицинском страховании в РФ»;
  - Федеральный закон «Об основах туристской деятельности в РФ»;
  - Федеральный закон «Об обязательном страховании автогражданской ответственности»;
  - Федеральный закон «О защите прав потребителей» и т.д.
3. Законодательные и нормативные правовые акты, постановления правительства РФ. Приказы уполномоченного органа в сфере страхования [1].

В общей сложности, это порядка 55 нормативно-правовых актов, число которых с каждым годом растет.

Условно их можно разделить на две группы:

1. относящиеся к государственному регулированию страховой деятельности (публично-правовое);
2. относящиеся к сфере гражданско-правового регулирования страхования (частноправовое).

В Гражданском кодексе, являющимся, по сути, «настойной книгой» любой страховой организации, в части 2 главе 48 «Страхование» сформулированы общие положения о формах страхования (обязательной и добровольной); договорах страхования; правах и обязанностях субъектов правовых отношений; об интересах, страховании которых не допускаются; о последствиях наступления страхового случая; об основаниях не освобождения страховщика от выплаты страхового обеспечения и страхового возмещения; о перестраховании; взаимном государственном страховании и др.

Понимание и знание этих положений позволяет всем, кто соприкасается со сферами страхования, единообразно их использовать, что создает благоприятные условия для разрешения возможных конфликтных ситуаций.

Основным недостатком, отрицательно сказывающимся на развитии страхового дела в РФ, безусловно, является отсутствие мер стимулирования населения и предприятий к широкому использованию возможностей страхования для обеспечения сохранения своих имущественных интересов, в том числе в условиях экономической стагнации и спада, как инструмента антикризисного управления своими активами [2]. Любое введение

обязательного страхования для физических лиц воспринимается как «кабала», и только, столкнувшись с реальным страховым событием и получив возмещение, человек меняет свое мировоззрение и отношение к страхованию как к помощнику в сбережении его средств.

Механизмы же контроля деятельности страховых организаций в должной мере не создают оперативной картины текущего финансового положения компании, а также возможности выполнения обязательств страховщика перед страхователями. Так за последние 2 года с рынка исчезло несколько страховых компаний, которые являлись лидерами по сборам, как по обязательным, так и по добровольным видам страхования. Например, компания «Ростра», которая занимала 17-е место по собранным страховым премиям по добровольному и обязательному страхованию и входящая в топ-20 крупнейших страховых компаний России. Сборы организации по итогам первого полугодия 2012 года достигали 3 млрд рублей [3].

Правовые «дыры» в договорах и правилах, которые лицензируются высшим органом страхового надзора, по которым осуществляется страхование, в частности, по имущественным видам, позволяет страховщикам, как в досудебном, так и судебном порядке, находить уловки для ухода от выплаты практически по любому договору. Опытные страхователи, зная о таких нюансах, до заключения договора, который имеет преимущественную силу перед Правилами страхования, оговаривают все детали, чтобы не столкнуться с такими проблемами на стадии наступления страхового события. Заключение таких договоров, как показывает практика, может длиться несколько месяцев, а то и несколько лет.

Ежегодно принимаются те или иные федеральные законы об обязательных видах страхования, но на момент вступления их в силу они настолько поспешно приняты, недоработаны и тяжеловесны для исполнения, что только компании с крупным уставным капиталом берут на себя ответственность и лицензируют данные виды страхования. Возможность расширить портфель и подстраховать себя на случай изменчивости современного рынка подталкивает страховщиков на такие действия. Но здесь возникает следующая ситуация: только собрав более 1/3 премий со всего рынка, компания создает себе возможность оплатить страховое возмещение хотя бы по одному крупному договору. Это касается, например, Федерального закона «Об обязательном страховании пассажиров». Как показывает практика, возможность наступления страхового события по таким договорам слишком высока, а тарифы, прописанные в Федеральном законе, не соответствуют реальной картине, которая применяется при расчете страховой премии андеррайтерами.

С такой же проблемой сталкиваются страховые организации при получении лицензии и дальнейшей продаже, например, полисов по страхованию ОСАГО. Только большой объем продаж по этому виду может удержать страховщика от банкротства.

Из вышесказанного можно сделать следующие выводы: рынок страхования и его нормативно-правовая база в РФ хоть и не молода, но находится на этапе активного развития. Все чаще появляются судебные прецеденты в пользу страхователей, создаются новые обязательные виды, дорабатываются существующие законы о страховании, постановления и акты. Работа на государственном законодательном поле в данной области ведется постоянно, что говорит о взрослении рынка страховых услуг РФ и со временем выходе его на высокий мировой уровень.

### **Литература**

1. Мамедов А.А. Финансово-правовое регулирование страховой деятельности; проблемы и перспективы. – М.: Юриспруденция, 2004. – 144 с.
2. Ермасов С.В., Ермасова Н.Б. Страхование. – М.: Юрайт, 2013. – 752 с.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.asn-news.ru](http://www.asn-news.ru), своб.

**Пименов Алексей Юрьевич**

Год рождения: 1990

Факультет фотоники и оптоинформатики,  
кафедра компьютерной фотоники и видеоинформатики, группа № 5320Направление подготовки: 200400 – Опотехника

e-mail: pimenovay@yandex.ru

УДК 004.942

**РАСЧЕТ МЕТОДОМ ГЕРЦБЕРГЕРА ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В СРЕДЕ МАТНСАД****А.Ю. Пименов****Научный руководитель – д.т.н., профессор А.П. Смирнов**

Работа выполнена в рамках темы НИР № 610480 «Исследования в области создания систем спектральной оптической когерентной микроскопии и оценка возможностей их применения».

В настоящее время математическое моделирование широко используется во многих областях науки и техники. Это позволяет исследовать объекты с использованием компьютерных математических пакетов. В области оптического приборостроения это особенно актуально, так как разработка оптических систем всегда связана со сложными вычислениями.

Современные пакеты программ для моделирования оптических систем построены по классическим алгоритмам, которые были предложены Д. Федером [1]. Эти алгоритмы универсальны и позволяют производить последовательное моделирование оптических систем с различными формами поверхности. Зачастую, однако, это может быть весьма избыточно, как в случае, например, построения оптических систем со сферическими поверхностями. В этом случае интересно рассмотреть методику, предложенную М. Герцбергером [2].

В общем виде алгоритм расчета по М. Герцбергеру аналогичен методу Д. Федера, основное различие между ними состоит в расчете преломления лучей. Преломление лучей на сферической поверхности показано на рис. 1.

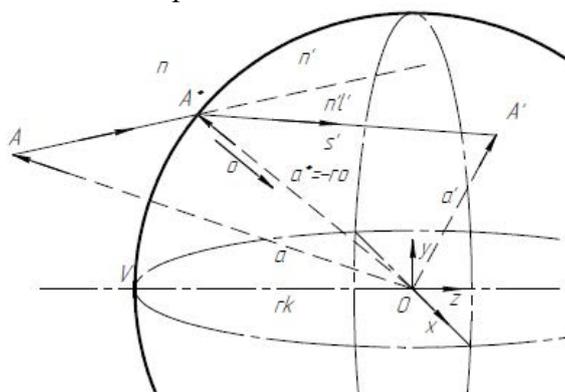


Рис. 1. Преломление на сферической поверхности по М. Герцбергеру

Вектор преломленного луча определяется в следующей последовательности:

1. в качестве исходных данных выступает:  $r$  – радиус преломляющей поверхности,  $n$  и  $n'$  – показатели преломления оптических сред, вектор  $\mathbf{a}$ , определяющий начальную точку падающего луча и вектор  $\mathbf{s}$ , определяющий направляющие косинусы падающего луча;
2. система координат помещается в центр преломляющей сферы  $O$ ;
3. определяется вектор пересечения с преломляющей поверхностью  $\mathbf{a}^*$  из следующего соотношения:

$$\mathbf{s} = \begin{pmatrix} a_x^* - a_x \\ a_y^* - a_y \\ a_z^* - a_z \end{pmatrix} \frac{n}{L} = \mathbf{a} \rightarrow \mathbf{s} = (\mathbf{a}^* - \mathbf{a}) \frac{n}{L} = (\mathbf{a}^* - \mathbf{a}) \frac{1}{l} \rightarrow \mathbf{a}^* = \mathbf{a} + \mathbf{s} \cdot l, \text{ где } l = L/n;$$

4. определяется вектор нормали  $\mathbf{o}$ :  $\mathbf{a}^*(x^*, y^*, z^*) = -r\mathbf{o}$ ;
5. определяется вектор преломленного луча из соотношения  $s' = \mathbf{s} + \Gamma\mathbf{o}$ , где  $\Gamma = \sqrt{n^2 - n^2 + (\mathbf{os})^2} - \mathbf{os}$  – коэффициент пропорциональности, который называют постоянной отклонения.

При трассировке луча через систему поверхностей его координаты удобно задавать в глобальной системе координат с началом в центре входного зрачка. Входной зрачок задается аналогичным методом, который описан в работе [3].

В отличие от случая с одной поверхностью, при работе с несколькими поверхностями координаты точки предмета задаются от плоскости входного зрачка, поэтому, выполняются следующие операции:

1. чтобы перейти к первой поверхности, нужно от аппликаты точки предмета отнять расстояние от входного зрачка до первой поверхности;
2. для перехода в систему первой поверхности необходимо вычесть ее радиус от величины, полученной в п. 1;
3. возврат в систему входного зрачка путем прибавления к аппликате изображения ранее вычтенных величин;
4. переход к следующей поверхности путем вычитания суммарной величины воздушных отрезков и толщин и радиуса следующей поверхности;
5. возврат в систему координат входного зрачка аналогично п. 3.

Программа для трассировки луча в среде Mathcad и схема алгоритма приведены на рис. 2.

Для трассировки пучка лучей подпрограмма, моделирующая преломление одного луча через систему поверхностей, помещается в цикл с количеством итераций, определяемым разбиением входного зрачка.

На основании вышеприведенного алгоритма построена модель оптической системы по методу М. Герцбергера в среде Mathcad. Результаты моделирования согласуются с результатами, полученными с использованием пакета ZEMAX.

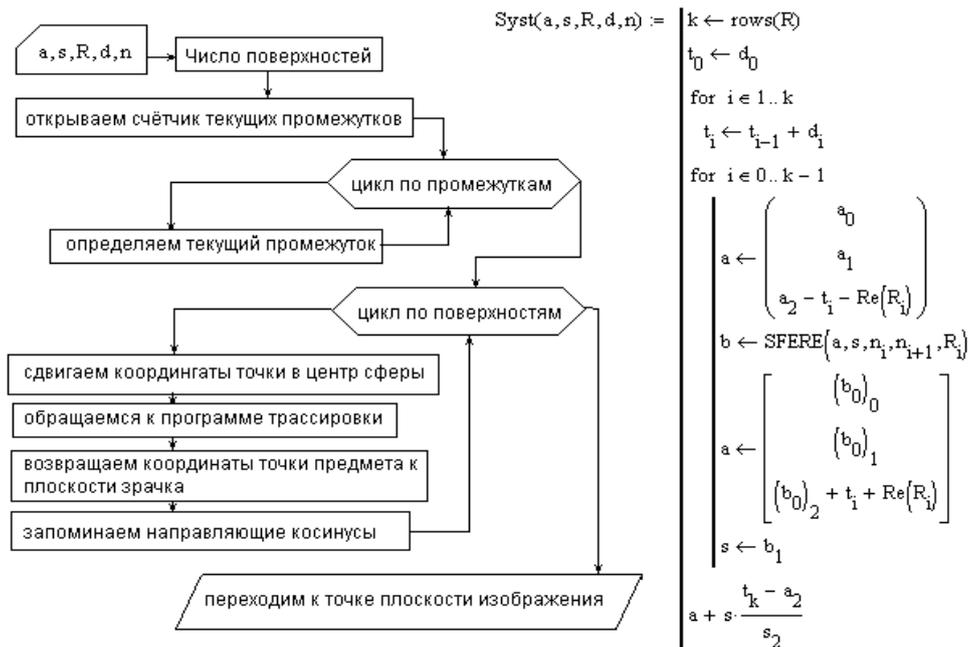


Рис. 2. Преломление лучей на системе поверхностей

Проведено сравнение производительности при трассировке 350 лучей через оптическую систему склеенного двухлинзового объектива. Скорость расчета методом М. Герцбергера в среде Mathcad возросла в 4 раза по сравнению с расчетом по Д. Федеру, что в перспективе должно заметно ускорить решение сложных конструкторских задач, например, расчета допусков и оптимизации конструкции оптических систем.

### Литература

1. Родионов С.А. Автоматизация проектирования оптических систем. – Л.: Машиностроение, 1982. – 270 с.
2. Герцбергер М. Современная геометрическая оптика. – М.: Наука, 1962. – 488 с.
3. Смирнов А.П., Абрамов Д.А., Пименов А.Ю. Компьютерное моделирование оптических систем. Часть 1. Линзовые устройства. Практикум в среде MathCad. – СПб: НИУ ИТМО, 2012 – 84 с.



### Пименов Алексей Юрьевич

Год рождения: 1990

Факультет фотоники и оптоинформатики,

кафедра компьютерной фотоники и видеоинформатики, группа № 5320

Направление подготовки: 200400 – Опотехника

e-mail: pimenovay@yandex.ru

УДК 004.942

### ПРОГРАММА ДЛЯ РАСЧЕТА И МОДЕЛИРОВАНИЯ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ «СПЕКТР»

А.Ю. Пименов (Университет ИТМО)

**Научный руководитель – к.т.н., доцент Ю.Д. Пименов** (ООО Научно-Производственное предприятие волоконно-оптического и лазерного оборудования)

Работа выполнена в рамках темы НИР № 610480 «Исследования в области создания систем спектральной оптической когерентной микроскопии и оценка возможностей их применения».

Последнее десятилетие – период бурного развития и использования свободного программного обеспечения (ПО) для персональных компьютеров. Свободное ПО постепенно завоевывает внимание пользователей в различных странах мира [1]. В настоящее время в Интернет доступны программы и операционные системы (например, Ubuntu, Mint, Mageia), которые практически не уступают проприетарному ПО в удобстве работы и безопасности. Чаще всего, свободное ПО распространяется на условиях, изложенных в GNU General Public License (GPL) [2]. К сожалению, среди свободного ПО нет программ для моделирования оптических систем, полностью удовлетворяющих GPL.

Чтобы восполнить этот пробел необходимо разработать программу для студентов ВУЗов и инженеров-конструкторов оптических приборов. Программа должна быть интуитивно понятной и простой в обращении, с русскоязычным интерфейсом, удобным для пользователя выводом технических данных; должна быть создана с помощью открытого ПО, работать в операционных системах Windows и Linux. В основу может быть положена программа «СПЕКТР». Ее предшественники (созданные научным руководителем данной работы) с 1983 года использовались в ОАО «ГОИ им. С.И. Вавилова», в Университете

ИТМО, на ОАО «ЛОМО» в научно-исследовательских работах, для обучения студентов и для разработки новых объективов. В программе использованы алгоритмы расчета хода лучей, описанных классиком советской оптики Г.Г. Слюсаревым [3]. На данный момент программа обеспечивает выполнение следующих функций:

- моделирование оптических систем (ОС), содержащих до 99 поверхностей. Реализована возможность последовательного задания ОС с осевой симметрией, ОС со смещенными относительно базовой оптической оси элементами и ОС с произвольными разворотами поверхностей и систем координат;
- моделирование ОС со сферическими, осесимметричными асферическими поверхностями и дифракционными решетками;
- расчет ОС при задании до 9 длин волн и 11 точек поля;
- расчет паракиальных и абберационных характеристик ОС;
- расчет автоколлимационных точек системы и ее компонентов;
- использование и просмотр каталогов стекла, совместимых с ZEMAX с помощью модуля «HelpGlass»;
- оформление результатов в виде оптического выпуска.

Интерфейс программы представлен на рисунке.

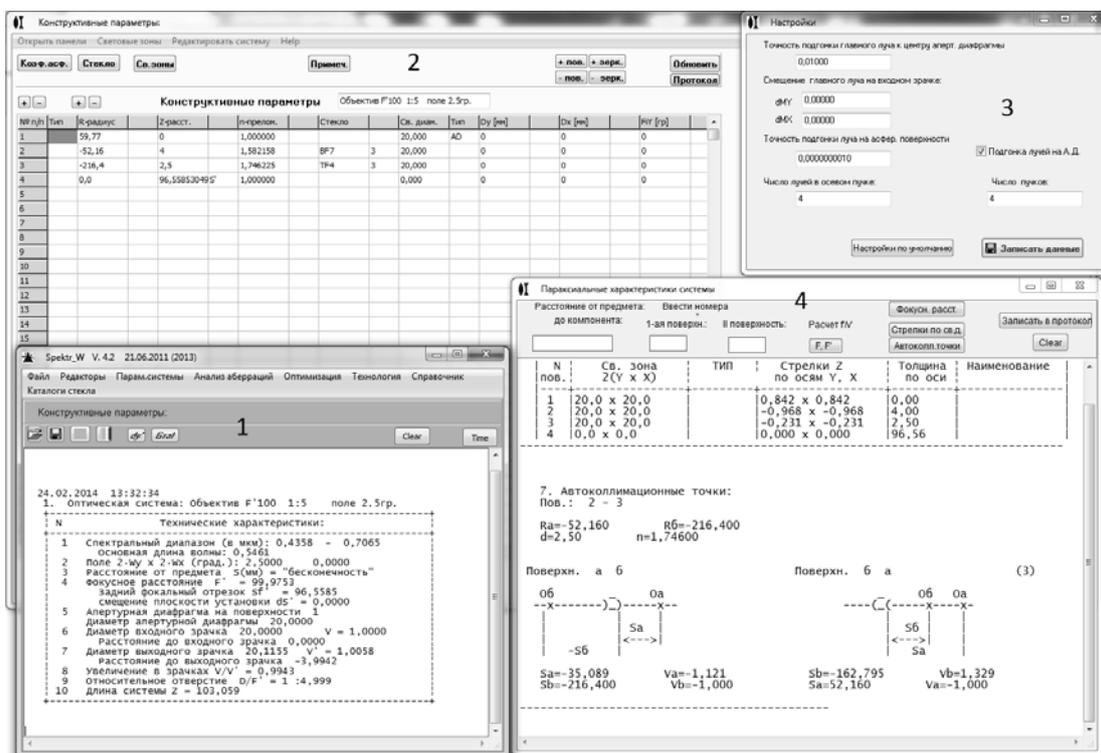


Рисунок. Интерфейс программы «SPEKTR»

На рисунке отображены несколько основных окон программы.

1 – Главное окно программы «SPEKTR». Здесь располагается меню для доступа ко всем основным функциям программы, а также информационное поле, в которое выводится вся информация о разрабатываемой ОС.

2 – Редактор конструктивных параметров системы. Представляет собой прямоугольную матрицу, в которую вводятся соответствующие значения конструктивных параметров, такие как: радиусы кривизны, толщины и воздушные промежутки, материалы оптических компонентов, а также децентрировки и наклоны поверхностей.

3 – Окно настройки параметров трассировки лучей через ОС, в которой устанавливается необходимость подгонки лучей на апертурной диафрагме, точность подгонки главного луча, число лучей в основном пучке и т.д.

4 – Окно характеристик оптических компонентов. Здесь выводятся параксиальные характеристики, а также автоколлимационные точки линз в псевдографическом виде.

Как было сказано выше, программа позволяет оформить так называемый «оптический выпуск» в форме текстового документа, в котором собраны все необходимые для дальнейшего проектирования параметры и характеристики ОС.

Программа разрабатывается в открытой среде Lazarus на языке Object Pascal. Интегрированная среда разработки предоставляет возможность кроссплатформенной разработки приложений. На данный момент является единственным инструментом быстрой разработки приложений (RAD), позволяющим создавать приложения с графическим интерфейсом для Linux (и других не-Windows) систем. Работа программы проверялась в различных операционных системах: версиях Linux и MS Windows как 32-х, так и 64-х разрядных.

В дальнейшем в программу планируется внедрение модулей для расчета допусков, оптимизации системы, а также экспорта трехмерной модели в CAD-пакеты. Таким образом, дальнейшее развитие разработанного ПО позволит в перспективе создать мощный инструмент для инженера-конструктора, который сможет сделать процесс разработки конструкции оптических систем более удобным и эффективным.

### Литература

1. Свободное программное обеспечение в государственном секторе // Центр ИТ-исследований и экспертизы: Москва – Академия народного хозяйства при Правительстве РФ. – 2007 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ifap.ru/library/book370.pdf>, своб.
2. Операционная система GNU // GNU General Public License [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>, своб.
3. Слюсарев Г.Г. Методы расчета оптических систем. – Л.: Машиностроение, 1969. – 672 с.

### Плакидина Екатерина Евгеньевна

Год рождения: 1994

Факультет фотоники и оптоинформатики,

кафедра компьютерной фотоники и видеоинформатики, группа № 2352

Направление подготовки: 200700 – Фотоника и оптоинформатика

e-mail: [braff@index.ru](mailto:braff@index.ru)

### УДК 796

## ГИПЕРБАРИЧЕСКАЯ ОКСИГЕНАЦИЯ, КАК ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК

Е.Е. Плакидина

Научный руководитель – к.п.н., доцент К.В. Ващенко

Гипербарическая оксигенация – является видом лечения, при котором пациент полностью находится в герметичной камере и дышит кислородом при давлении, большем, чем одна атмосфера. Дыхание 100% кислородом при нормальном атмосферном давлении или применении кислорода вне герметичной камеры не считаются гипербарической оксигенацией (ГБО). В результате активизируются значительные физиологические механизмы, что и объясняет многие терапевтические эффекты.

При ГБО плазма крови избыточно насыщается кислородом. Дыхание чистым кислородом при трехкратном атмосферном давлении (3 атм.) увеличивает поставку физически растворенного в крови кислорода к тканям в 15 раз по сравнению с дыханием обычным воздухом при нормальном давлении. Это способствует образованию новых

капилляров в ранах и обеспечению потребностей ишемизированных тканей в кислороде. Эффект гипероксигенации применяется при лечении анемий, ишемий и некоторых отравлений.

При увеличении давления любой свободный газ уменьшается в объеме. Трехкратное увеличение давления при ГБО приводит к сокращению размеров пузырьков газа на две трети. Это снижение объема газа успешно применяется при лечении воздушных эмболий и кессонной болезни.

«Промывание» организма одним из газов приводит к удалению всех остальных. Этот эффект более выражен при избыточном давлении промывающего газа, чем при обычных условиях, и позволяет применять ГБО для лечения отравлений оксидом углерода («угарный газ») и острого отравления цианидами.

Подаваемый под высоким давлением кислород приводит к сужению артериальных сосудов без развития гипоксии, что выражается в снижении отечности поврежденных тканей и вторичному снижению внутричерепного давления. Этот эффект полезен при лечении ожогов, травматических повреждений и внутренних кровотечений. За счет этого эффекта ГБО может применяться при острых повреждениях головного и спинного мозга.

При ГБО останавливается рост множества анаэробных и аэробных микроорганизмов. Этот эффект дополняется активацией собственных защитных сил организма. В связи с этим ГБО полезна при лечении заболеваний, нарушающих ответ организма на инфекцию, например, при дисваскулярных заболеваниях или заболеваниях, сопровождающихся подавлением иммунитета.

Тренировочный процесс в каждом виде спорта направлен на развитие определенных качеств, необходимых в конкретном виде спорта, и средства восстановления и повышения работоспособности должны использоваться в соответствии с задачами конкретной тренировочной программы. Общим для абсолютно всех видов спорта является физическая нагрузка, следовательно – затраты энергии. Для того чтобы развить специфическую работоспособность, как спринтеру, так и марафонцу необходим высокий метаболизм не только в мышцах и сердечно-сосудистой системе. Связки, суставы, внутренние органы также работают с высокой нагрузкой. Травмы и болезни спортсменов не всегда результат случая, а, зачастую, результат истощения репаративного потенциала организма. С этой позиции применение недопинговых средств оправдано, так как позволяет кроме спортивной формы сохранить здоровье спортсмена.

Применение ГБО в спорте является методом выбора ввиду множества «патогенетически» показанных эффектов:

- повышение интенсивности биоэнергетических процессов;
- уменьшение кислородного долга и снижение лактацидоза в тканях;
- активация регенераторных и дезинтоксикационных механизмов;
- стимуляция ангиогенеза и неоангиогенеза;
- дезагрегация;
- антибактериальный эффект (за счет стимуляции фагоцитоза);
- деблокирование инактивированного гемоглобина, миоглобина, цитохромоксидазы;
- иммунокорректирующий;
- фармакодинамический;
- противоотечный.

Таким образом, использование курса сеансов ГБО в подготовке спортсменов позволяет повысить эффективность тренировочного процесса.

**Поляков Дмитрий Игоревич**

Год рождения: 1989

Факультет инфокоммуникационных технологий,  
кафедра программных систем, группа № 5957Направление подготовки: 210700 – Инфокоммуникационные  
технологии и системы связи

e-mail: polyakovworkbox@gmail.com

**УДК 004.023****СТРУКТУРА ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АККУМУЛЯЦИИ,  
СТРУКТУРИЗАЦИИ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ АКТУАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ****Д.И. Поляков****Научный руководитель – к.т.н., доцент Т.Е. Войтюк**

В эпоху, когда информация становится одним из основных ресурсов, а личная эффективность одного человека может играть значительную роль, крайне важным становится информационный порядок и компетентность. Эффективность человека в различных видах деятельности может изучаться разными науками и варьироваться в широких пределах в зависимости от совершенно различных факторов. Одними из таких наиболее заметных факторов являются текущие знания человека, а также его умения (в понимании умения как алгоритма определенного комплексного действия) и навыки (как умения, доведенные до автоматизма). Современному человеку, вне зависимости от его интересов и основной области деятельности, необходимо обладать огромным запасом знаний, умений и навыков для успешности в своей области деятельности, признания со стороны окружающих и высокого качества жизни. В большинстве своем из-за обилия информационного мусора и отсутствия системности в изучении необходимой информации, а также из-за постоянно ускоряющегося ритма жизни, который часто не позволяет доводить до конца продолжительные начинания, сведения, накопленные нами в течение жизни, часто носят несистемный характер. Еще чаще можно услышать жалобы на то, что знание, когда-либо приобретенное, было утеряно или забыто, использовать его на практике, таким образом, не представляется возможным. Очень часто подобное становится демотивирующим фактором при изучении нового материала. Утомительность этого процесса, а также его кажущаяся тщетность – ведет к избеганию или даже отказу от обучения.

Одним из возможных решений описанной выше проблемы является менеджмент знаний (knowledge management). Это набор процессов, разработанный для сохранения и приумножения знаний, накопленных в ходе рабочей деятельности целой организации. В сочетании с эвристическим подходом менеджмент знаний позволяет решить проблему управления знаниями отдельного индивида. На сегодняшний день существуют информационные системы с коллективным доступом, позволяющие накапливать и распространять информацию (примером может служить wikipedia.org). Эти системы являются важными с точки зрения накопления информации, которая впоследствии может послужить источником знаний, однако они не способны решить описанную выше проблему управления знаниями для конкретного отдельно-взятого пользователя. Системы подобного рода создаются для максимально широкого круга людей и не учитывают ни личностных особенностей пользователя, ни его возможных потребностей, при этом чаще всего носят максимально абстрактный характер, не позволяя сохранять ту информацию, которая носит частный характер. Этот факт делает подобные системы ценными в качестве источника новых знаний, но практически не пригодными для хранения и управления текущими знаниями.

Разработка описанной системы состоит из последовательного решения следующих задач: определения требований к системе, обзора текущих решений данной проблемы на рынке, определения особенностей восприятия и памяти человека, которые могут непосредственно влиять на эффективность системы, проектирование системы, реализация системы, апробация системы на фокус-группе.

Поставленные задачи имеет смысл решать последовательно. Для начала следует выделить следующие основные требования к системе:

- возможность максимально быстрого и удобного внесения новых знаний с возможностью включения их в текущую структуру «на лету»;
- точный поиск по всей базе с возможностью учета контекста для сужения количества найденных результатов;
- возможность построения и визуального отображения структуры знаний с учетом контекста и типов взаимосвязей;
- возможность машиночитаемого доступа к информации.

Из существующих решений на рынке следует выделить несколько продуктов для визуализации, таких как MindManager от компании Mindjet или open-source приложения FreeMind [1]. Подобные пакеты обладают возможностью быстрого составления иерархических графов знаний с возможностью быстрого редактирования и экспорта в XML-формат. Недостатком предлагаемого подхода являются сложности с созданием блоков информации размером больше чем в один абзац, так как при этом карта одной области знаний среднего размера сильно разрастается, что затрудняет вплоть до полной невозможности понимание представляемой структуры знаний. Такого недостатка лишены wiki-системы, такие как DokuWiki или MediaWiki [2], которые обладают отличными возможностями, связанными с поиском информации, и могут содержать в себе представление структур очень большого размера. При этом wiki-системы обычно не обладают функциональностью визуализации, а это, в свою очередь, затрудняет понимание структурных взаимосвязей между блоками знаний.

Стоит также отметить, что ни одна из перечисленных выше систем не ставит перед собой задачу учета психофизиологических особенностей пользователя, таких как скорость забывания материала, которую можно выразить формулой

$$m = \frac{K}{\log(t)C},$$

где  $m$  – это количество запомненного материала;  $t$  – прошедшее время, а  $K$  и  $C$  – индивидуальные коэффициенты, зависящие от многих индивидуальных показателей [3]. Все это позволит своевременно оповещать пользователя о необходимости актуализации знаний, что позволит увеличить его эффективность.

Таким образом, представляется целесообразным совместить функционал перечисленных выше систем, с добавлением возможностей управления запоминанием и построением результирующих графов по запросу с контекстом как показано на рисунке.



Рисунок. Построение графа знаний

В результате работы была описана структура инфокоммуникационной системы аккумуляции, структуризации и визуализации актуальных знаний. Разработанную структуру можно применить для проектирования системы управления знаниями вне зависимости от основной области деятельности пользователя и с учетом психофизиологических особенностей человеческой памяти, что позволит более эффективно работать с большими объемами информации.

### Литература

1. Бехтерев С. Майнд-менеджмент: Решение бизнес-задач с помощью интеллект-карт / Под ред. Г. Архангельского. – М.: Альпина Паблишерз, 2009. – 308 с.
2. MediaWiki online documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mediawiki.org/wiki/MediaWiki>, своб.
3. Маклаков А.Г. Общая психология. – СПб: Питер, 2001. – 592 с.



**Посмитная Яна Станиславовна**

Год рождения: 1990

Факультет точной механики и технологий, кафедра нанотехнологий и материаловедения, аспирант

Специальность: 05.11.01 – Приборы и методы измерения (по видам измерений)

e-mail: posmitnaya@ Rambler.ru

УДК 544.032:67.01

**РАЗРАБОТКА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ГИБРИДНОГО МИКРОФЛЮИДНОГО ЧИПА  
ДЛЯ ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ**

**Я.С. Посмитная** (Университет ИТМО)

**Научный руководитель – д.т.н., доцент А.А. Евстапов**

(Университет ИТМО, Институт аналитического приборостроения РАН)

Работа проведена при поддержке ФЦП «Национальные системы химической и биологической безопасности Российской Федерации» ФМБА РФ на 2009–2014 гг. проект «Разработка методик регистрации результатов цифровой полимеразной цепной реакции и технологий создания микрочиповых устройств для ее постановки», а также Конкурса грантов 2013 года для студентов вузов, расположенных на территории Санкт-Петербурга, аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга, Правительства Санкт-Петербурга.

Одним из направлений совершенствования приборов для молекулярной диагностики является создание систем на основе микрофлюидных чипов. В работе представлены результаты, полученные при разработке прототипа стекляннопolyмерного микрофлюидного чипа для полимеразной цепной реакции в жидкой среде. Методом лазерной литографии, жидкостного травления и магнетронного напыления изготовлена мастер-форма для формирования реакционной камеры и подводящих каналов в полидиметилсилоксане. Исследованы методы и способы модификации поверхности полимера и стекла, позволяющие создавать герметичные соединения, выдерживающие длительные температурные режимы.

**Введение.** Одной из тенденций совершенствования приборных методов для медицинской диагностики является адаптация методов полимеразной цепной реакции (ПЦР) для микрофлюидных чипов (МФЧ) [1]. Благодаря этому становится возможным реализовать амплификацию фрагментов нуклеиновых кислот с последующим детектированием результатов реакции на миниатюрной платформе, значительно уменьшив расход пробы и дорогостоящих реагентов и сократив время анализа. Целью исследований являлась разработка и изготовление прототипа гибридного (стекляннопolyмерного) МФЧ для ПЦР в жидкой среде. При этом решались следующие задачи: разработка топологии и конструкции микрочипа; выбор материалов и технологий формирования функциональных структур микрочипа; изготовление микроразмерных структур на подложке; изучение методов и способов обработки и модификации поверхностей материалов с целью герметизации полученных структур.

**Изготовление прототипов микрофлюидных чипов.** Для изготовления чипов использовались материалы: стекло марки Крон 8 (К8) (ГОСТ 3514-76, Россия) и полидиметилсилоксан (ПДМС) марки Sylgard® 184 (Dow Corning Corporation, США).

Создание прототипов МФЧ осуществлялось в несколько этапов: изготовление мастер-формы, получение отпечатков в полимерной пленке, герметизация конструкции.

При изготовлении мастер-формы использовались методы лазерной литографии, жидкостного травления, магнетронного напыления защитного слоя хрома. Нанесение слоя фоторезиста производилось на центрифуге Delta 6 RC (SUSS MicroTec, Германия). Экспонирование фоторезиста осуществлялось на установке лазерной литографии DWL 66FS (Heidelberg Instruments Mikrotechnik GmbH, Германия). Напыление на стекло слоя хрома проходило на установке термического/электронного напыления Auto 500 Coater (Edwards, Англия).

Для формирования структур в ПДМС применялся метод «мягкой» литографии [2]. Процесс получения отпечатков из ПДМС проходил в несколько этапов: мастер-форма погружалась в чашку Петри, которая заполнялась раствором полимера (соотношение основа-отвердитель 10:1 (по массе)); чашка Петри с полимером и мастер-формой помещалась в эксикатор на 30 мин для дегазации; отверждение полимера происходило в течение 2 ч при 80°C в термошкафу; отвержденный полимер отделялся от формы, в пленке формировались отверстия для загрузки пробы.

В процессе изготовления микрочипов в ПДМС были сформированы реакционные камеры глубиной 50 мкм. Конструкция прототипа МФЧ (рис. 1) представляла собой герметично соединенную стеклянную пластину толщиной 1 мм с пленкой ПДМС аналогичной толщины. Объем загружаемой пробы около 1 мкл.

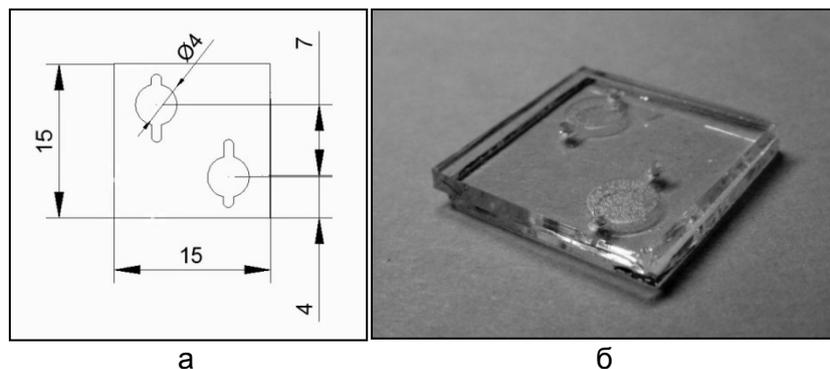


Рис. 1. Гибридный микрофлюидный чип с двумя реакционными камерами: топология чипа, размеры приведены в мм (а); изображение прототипа (б)

**Исследование методов обработки материалов для получения герметичного соединения.** В качестве физического метода обработки поверхности применялась плазменная обработка в аргоновой среде, которая проводилась на вакуумной напылительной установке SPI Module Sputter/Carbon Coater (Structure Probe, Inc., США).

Результаты воздействия плазмы на поверхность образцов контролировались методом лежащей капли при измерении контактного угла с помощью экспериментальной установки на базе оптического микроскопа PrimaExpert (ЛОМО, Россия). Проводилось по 6–8 измерений для каждого образца, объем капли 20 мкл.

Обработка плазмой в течение 30 с поверхности стекла К8 (исходное значение контактного угла  $\theta=47\pm 2^\circ$ ) приводит к увеличению угла смачивания ( $72\pm 2^\circ$ ). В случае с ПДМС, напротив, поверхность приобретает гидрофильные свойства: значение угла меняется с  $107\pm 1^\circ$  на около  $42^\circ$ . При обработке ПДМС плазмой в течение 2 мин, поверхность приобретает выраженные гидрофильные свойства ( $\theta \rightarrow 0^\circ$ ).

Была проведена серия экспериментов по изучению изменения смачиваемости поверхности ПДМС путем химической обработки раствором «пирания» ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.):  $\text{H}_2\text{O}_2$  (30%) соотношение 3:2) от 10 до 40 мин, с последующей обработкой в 1 М растворе КОН [3]. Результаты, представленные в таблице, свидетельствуют, что наиболее существенное изменение свойств поверхности происходит при кратковременной обработке полимера раствором «пирания» (10 мин). Добавление 1 М раствора щелочи не приводит к

значительному изменению гидрофобных свойств поверхности, хотя контактный угол поверхности меняется на  $6^\circ$  при обработке в течение 30 мин.

Таблица. Изменение контактного угла ПДМС в зависимости от длительности обработки раствором «пирания»

Время обработки, мин	Величина контактного угла, град	
	Раствор «пирания»	Раствор «пирания»; 1 М КОН
Исходный образец 107±1		
10	92±1	107±2
20	99±1	105±2
30	98±1	101±1
40	97±1	102±1

Также было предложено изменить концентрацию серной кислоты (соотношение 3:1). Выдерживание образца полимера в таком растворе позволяет уменьшить значение контактного угла на  $16^\circ$ , сократив при этом время обработки до 1 мин.

С целью получения необратимого герметичного соединения необходимо обрабатывать поверхность стекла. Влияние способа обработки на шероховатость и неоднородность поверхности стекла К8 изучалось при измерении необработанной и обработанной поверхностей методом микроскопии поперечных сил (зондовая нанолaborатория NTEGRA Solaris, (НТ-МДТ, Россия)). Исследования показали, что наиболее существенное изменение шероховатости наблюдается после обработки раствором «пирания»  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц):  $\text{H}_2\text{O}_2$ (30%) (3:1) в течение 10 мин, средняя шероховатость  $Ra=2,6$  нм, тогда как для необработанного образца  $Ra=0,5$  нм. После данной обработки поверхность приобретает гидрофильные свойства ( $\theta \rightarrow 0^\circ$ ). При выдерживании образца в растворе щелочи 0,5 М NaOH в течение 12 ч также происходит изменение рельефа поверхности ( $Ra=1,0$  нм) за счет выщелачивания стекла. Результаты исследования контактного угла смачивания после обработки образцов стекла растворами щелочей подробно рассмотрены в работе [4].

**Тестирование герметичности соединения микрочипов.** Для создания герметичного соединения между стеклянной подложкой и полидиметилсилоксановым отпечатком были выбраны химические и физические методы обработки соединяемых поверхностей. Контроль герметичности конструкций до и после термоциклирования проводился на конфокальном лазерном сканирующем микроскопе Leica TCS SL (Leica Microsystems CMS GmbH, Германия).

1. Обработка в растворе «пирания»  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.): $\text{H}_2\text{O}_2$ (30%) в соотношении 3:1. Выдерживание стекла в этом растворе в течение 10 мин приводит к тому, что поверхность материала становится гидрофильной. Для ПДМС время обработки составило 1 мин. После обработки пластины обоих материалов промывались в воде, высушивались и соединялись, далее выдерживались 12 ч при комнатной температуре. Затем проводилось заполнение реакционных камер раствором флуоресцеина с концентрацией  $C=10^{-4}$  М и выполнялся тест на герметичность до и после термоциклирования (циклический нагрев и охлаждение МФЧ от  $60$  до  $97^\circ\text{C}$  в течении 15 циклов). Термоциклирование проводилось на устройстве Swift MaxPro Thermal Cyclers (ESCO Healthcare MicroPte Ltd., Сингапур).
2. Плазменная обработка в течение 2 мин в среде аргона. При данной модификации ПДМС, поверхность приобретала гидрофильные свойства. Выполнялись аналогичные действия, описанные в п. 1 для контроля герметичности. Полученные изображения приведены на рис. 2.

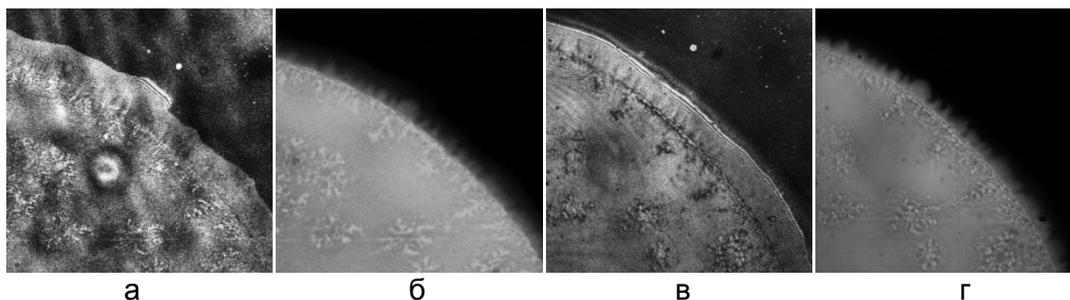


Рис. 2. Изображения границы реакционной камеры в режиме отраженного света (а, в) и флуоресценции (б, г). Вариант герметизации плазменной обработкой поверхностей до термоциклирования (а, б) и после (в, г). Размеры кадров 1,2×1,2 мм

Представленные данные позволяют сделать вывод о том, что плазменная обработка позволяет получить герметичное соединение, выдерживающее воздействие циклически меняющихся температур, что подтверждается изображениями флуоресценции, наблюдаемой только в области заполненной реакционной камеры. Аналогичные результаты были получены для герметизации путем химической обработки.

**Заключение.** Экспериментальные исследования по изучению возможности изменения свойств поверхности ПДМС методом физической (плазменное травление) и химической обработки (в растворе серной кислоты) показали, что наиболее существенное изменение контактного угла наблюдается при обработке ПДМС в растворе «пиранья»  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}):\text{H}_2\text{O}_2(30\%)$  в соотношении 3:1 в течение 1 мин.

Обработка в растворе «пиранья» и плазменная модификация поверхности дают возможность получить герметичное соединение, выдерживающее воздействие циклически меняющихся температур.

Сочетание выбранных методов изготовления микроструктур, способов обработки и герметизации позволяет оперативно создать прототипы гибридных микрофлюидных чипов для полимеразной цепной реакции в жидкой среде.

Перспективой дальнейшего развития МФЧ является создание устройств с множеством реакционных камер для мультиплексного анализа, в том числе – для методов цифровой полимеразной цепной реакции.

### Литература

1. Рудницкая Г.Е., Евстапов А.А. Микрочиповые устройства для полимеразной цепной реакции. Ч.1. Основные принципы ПЦР, конструкция и материалы микрочипов (обзор) // Научное приборостроение. – 2008. – Т. 18. – № 3. – С. 3–20.
2. Abdelgawad M., Watson M.W.L., Young E.W. K. et al. Soft lithography: masters on demand // Lab Chip. – 2008. – № 8. – P. 1379–1385.
3. Maji D., Lahiri S.K., Das S. Study of hydrophilicity and stability of chemically modified PDMS surface using piranha and KOH solution // Surf. Interface Anal. – 2012. – № 44. – P. 62–69.
4. Посмитная Я.С., Кухтевич И.В., Евстапов А.А., Тупик А.Н. Целевая обработка поверхности материалов микрофлюидных чипов // Научное приборостроение. – 2012. – Т. 22. – № 4. – С. 38–45.



**Прудников Михаил Михайлович**

Год рождения: 1988

Факультет экономики и экологического менеджмента,  
кафедра экономики и финансов, группа № 5555

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: mm-ussr@ya.ru

**УДК 330.33**

**МАРКЕТИНГОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕДИА ОРГАНИЗАЦИЯМИ**

**М.М. Прудников**

**Научный руководитель – д.э.н., профессор Н.А. Шапиро**

Работа выполнена в рамках НИР по теме «Разработка стратегии и инструментов развития эффективной конкуренции, ресурсосбережения и бизнеса в инновационной экономике».

Маркетинговых инструментов несколько тысяч. В управлении успешно используются не менее трети из них. Однако только осознанное применение таких мощных инструментов, как лояльность сотрудников или формирование имиджа – могут принести ощутимые позитивные результаты для медиа организации.

Главная особенность медиа организации – это публичность. Вне зависимости от размера компании, специфики ее деятельности и целевой аудитории – главный принцип взаимодействия с этой самой аудиторией – публичность. И она же усиливает первый маркетинговый инструмент – формирование имиджа.

Формирование имиджа – процесс кропотливый. Он начинается в момент создания бренда и происходит на протяжении всего жизненного цикла компании.

На имидж влияет множество факторов:

- концепция компании;
- дизайн логотипа;
- сайт;
- оформление офиса;
- команда;
- особенности взаимодействия (как с Клиентами, так и с другими участниками рынка);
- стратегия развития;
- активность в социальных сетях;
- рекламные кампании.

Любые точки взаимодействия медиа организации с потенциальным Клиентом или другим участником рынка могут повлиять на изменение имиджа. Сложно переоценить важность лояльности сотрудников в данном вопросе. Обычно процесс формирования имиджа возглавляет директор по маркетингу (совместно с главой PR-службы). В небольших организациях эту функцию несет один и тот же исполнитель.

Залогом успешного формирования позитивного имиджа является правильное восприятие главных задач внутри компании всеми ключевыми фигурами. Речь идет не только о руководящем составе, но и об основной части сотрудников, выполняющих львиную долю проектов. Адекватное понимание целей организации ключевыми сотрудниками является основой успешной реализации данных целей. Для этого необходимо четко формулировать главные задачи – глобальные, стратегические и ближайшие, тактические – и регулярно обсуждать этапы выполнения конкретных задач на всем пути их решения. При малейшем возникновении противоречий их необходимо решать напрямую, через обсуждения и конкретные меры. Пускание данного процесса на самотек грозит распылением усилий.

Вспомогательный инструмент в виде управления репутацией обычно активизирует служба PR. Именно они отслеживают факторы, которые воздействуют на репутацию организации, и они же ликвидируют негативные воздействия и усиливают позитивные. Это могут быть:

- пресс-релизы на авторитетных ресурсах;
- специально созданные блоги;
- отслеживание отзывов о компании, борьба с возражениями;
- ведение аккаунтов в социальных сетях.

В компании с хорошей репутацией все хотят получить работу, мотивация работников такой организации всегда выше. Следует помнить, что значительная часть информации, которая служит формированию репутации организации, исходит от самих сотрудников Компании. Исходя из этого, важным является позитивная атмосфера и открытость позиций всех подразделений Компании, в том числе – при решении конфликтов.

Не менее мощным эффектом в управлении медиа организацией обладает CRM (Customer Relationship Management) – набор инструментов (онлайн и оффлайн) для максимально комфортного взаимодействия с Клиентами, так называемый комплекс клиентоориентированных инструментов – высшая форма маркетинга.

Основной принцип реализации данного подхода в том, чтобы сделать любой контакт с организацией максимально удобным – будь то телефонный звонок, посещение сайта, чтение новостей в блоге, покупка рекламы, взаимодействие с руководством компании – подходит любой аспект деятельности организации.

Важно уметь создать такие условия, чтобы буквально каждый работник компании «продавал» – при любой возможности доносил информацию о новом продукте/услуге/формате, мог решить вопрос или затруднение в кратчайшие сроки, действительно позитивно отзывался об организации (потому что на самом деле так считает), предлагал к обсуждению возможные улучшения на основе собственных наблюдений.

Реализация данного подхода – крайне многофакторный процесс, требующий долгосрочной лояльности сотрудников и одинаковых взглядов на основные задачи компании руководящего состава. Как показывает практика, часто среди руководителей ключевых подразделений нет общего понимания стратегии развития компании. Такое положение может привести к разрозненности усилий и как минимум, к слабому результату деятельности медиа организации.

Лояльность сотрудников как раз и является формирующим ядром для реализации клиентоориентированного подхода в деятельности организации. По-настоящему лояльный сотрудник не считает часы до окончания рабочего дня, всегда сдает материалы в срок, его не нужно заставлять перепроверять данные или сделать пару лишних звонков для заключения сделки. Такой сотрудник инициативен, поскольку его собственные интересы напрямую связаны с интересами компании.

Вознаграждение, как правило, напрямую зависит от доходов организации, однако может состоять не только из материальной составляющей. Удачная комбинация моральных и материальных поощрений работает намного лучше. Публичное признание заслуг перед коллективом, небольшая премия (не обязательно в денежном эквиваленте) – например, абонемент в фитнес-клуб или билеты на престижный футбольный матч, могут стать достойными дополнениями к стандартному заработку.

Формирование долгосрочной лояльности сотрудников требует открытой и честной позиции руководства, готовности считаться с интересами сотрудников, и (что немаловажно) – щедро платить. Как только наемный работник осознает, что уровень его доходов напрямую привязан к успешности организации – его позитивная мотивация растет. В конечном итоге, размер прибыли компании увеличивается значительно быстрее и затраты на оплату себя оправдывают многократно.

Планирование – стратегическое и краткосрочное, финансовое и управленческое – основа эффективности любой организации. Каждый отдел, каждый сотрудник должны уметь спланировать и отчитаться за объем выполненных работ, потраченных (или полученных) средств.

Принципы тайм-менеджмента основаны на четком планировании: рабочего дня, недели, месяца, квартала. Что нужно успеть, в какие сроки, в какой последовательности и кто за это отвечает. Планы должны быть публичными, равно как и отчеты об их выполнении. Тогда все привыкнут выполнять собственные обещания, рассчитывать силы и ценить время. Данный инструмент при излишнем усердии может превратиться в бюрократическую рутину – тут необходимо соблюдать меру, разумное соотношение требуемых от сотрудников планов/отчетов с реальной нагрузкой.

Оценка бизнес-процессов позволяет адекватно измерить результат управленческих усилий. Нужно ли измерять? И что необходимо мерить? Ответ прост и логичен: мерить нужно все, что можно измерить несложными методами (когда временные и денежные затраты не превышают доходы); и следует прекратить измерения, если от их результата ничего не меняется либо они сами по себе отнимают больше времени и усилий, нежели измеряемый процесс.

Маркетинговых инструментов несколько тысяч, по меньшей мере, треть из них с успехом применяются в управлении. Вышеизложенные инструменты управления медиа организацией наиболее универсальны, однако специфика деятельности каждой конкретной компании могут диктовать уточнения – важно осознанное их применение.

### Литература

1. Терещенко Н.Н. Re: Маркетинг. Возможна ли практика в стиле funk? Книга для первых лиц. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2006. – 256 с.
2. Манн И., Турусина А. Маркетинговая машина. Как стать хорошим директором по маркетингу – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2006. – 320 с.
3. Джейсон Фоллс, Эрик Декерс. Маркетинг в социальных медиа. Просто о главном. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2006. – 336 с.



**Рамзаев Антон Валентинович**

Год рождения: 1992

Факультет фотоники и оптоинформатики,  
кафедра компьютерной фотоники и видеоинформатики, группа № 4362

Направление подготовки: 200600 – Фотоника и оптоинформатика

e-mail: ramzes001@mail.ru

УДК 528.835.042.3

## МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ОЗОНА В АТМОСФЕРЫ ЗЕМЛИ

**А.В. Рамзаев**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент В.М. Красавцев**

Инициативная работа.

Атмосферный озон является одним из важнейших газов в земной атмосфере. Благодаря своим оптическим свойствам, он защищает Землю от жесткого ультрафиолетового излучения, полностью поглощая его.

Концентрация озона над разными участками земной поверхности различна. Распределение по высоте также сильно различается и зависит от множества атмосферных и

не атмосферных явлений [1]. Все вышеперечисленное делает мониторинг озона в атмосфере крайне важным и необходимым.

Существуют две схемы мониторинга озона на орбите: лимбовая и надирная. В лимбовой схеме линия наблюдения направлена по касательной относительно планеты, а при надирных измерениях вертикально к планете или под некоторым углом от вертикали. Каждая схема имеет свои преимущества и недостатки. При лимбовых измерениях можно получать данные о распределении озона на разной высоте, а при мониторинге в надир определяется толщина слоя над каждым участком поверхности, попадающим в поле зрения прибора.

Одним из первых специализированных озонметров космического базирования стал TOMS (Total Ozone's Mapping Spectrometer – спектрометр для картирования общего содержания озона), схема которого показана на рис. 1 [2]. Аппарат был размещен на спутнике Метеор-3, выведенном на орбиту в августе 1991 года. В приборе использовалось механическое сканирование по площади и длинам волн. В качестве приемника использовался фотоэлектронный умножитель (ФЭУ).

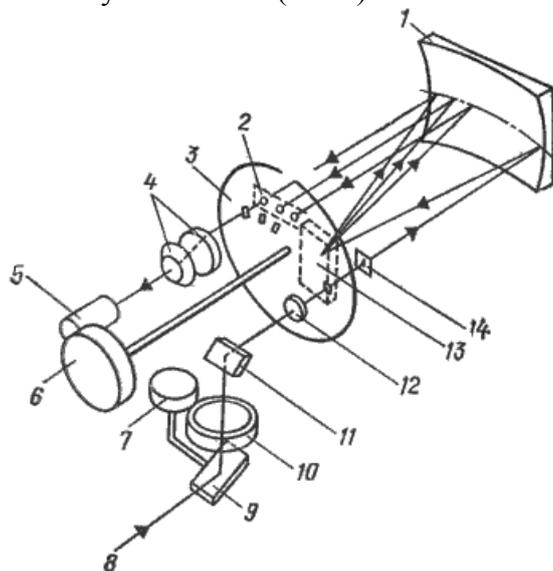


Рис. 1. Упрощенная опико-механическая схема TOMS: 1 – коллимирующее зеркало; 2 – щелевые диафрагмы; 3 – селекторный диск; 4 – выходная оптика; 5 – ФЭУ; 6 – шаговый двигатель; 7, 11 – система сканирования; 8 – входной луч; 9 – направляющее зеркало; 10 – модулятор светового потока; 12 – объектив; 13 – дифракционная решетка; 14 – входная щель монохроматора

Достоинством данного прибора является высокая светочувствительность. Основные недостатки связаны с большим количеством механических элементов, которые приводят к большим массогабаритным характеристикам прибора. Несмотря на недостатки TOMS, озонметр позволил получить большое количество данных при исследованиях процессов появления и исчезновения озона и его распределения в слоях атмосферы Земли.

Продолжением линейки спектрометров TOMS стал разработанный в начале XXI века озонметр OMI (Ozone Monitoring Instrument) [3]. Этот прибор изначально проектировался с целью исследования малой концентрации множества атмосферных газов. Высокие требования к функциональности привели к сложной оптической схеме. В качестве приемника используется ПЗС-матрица с разрешением  $580 \times 780$  точек. Диспергирующей элемент – фазовая голографическая решетка с плотностью штрихов  $2880 \text{ мм}^{-1}$ . Главным достоинством схемы является большой рабочий диапазон длин волн 270–500 нм, что обеспечивает наблюдение многих газов в атмосфере. Недостатками являются сложность конструкции и большое количество оптических элементов. Как следствие, пропускание оптической схемы крайне мало.

Описанных выше недостатков лишена схема озонметра ТМ (рис. 2), разработанного в Университете ИТМО [4].

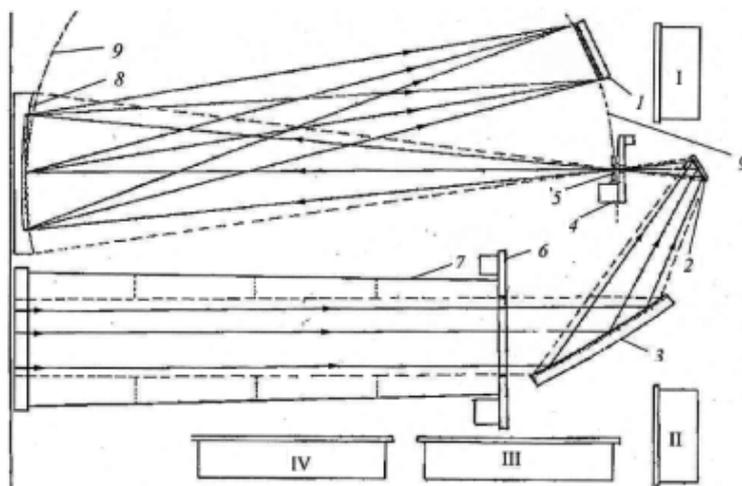


Рис. 2. Схемное решение озонметра: 1 – приемник; 2 – зеркало; 3 – входной объектив; 4 – затвор; 5 – входная щель; 6, 7 – бленда и затвор; 8 – голографическая вогнутая дифракционная решетка; 9 – круг Роуланда

Озонметр регистрирует излучение в диапазоне 300–500 нм с разрешением 0,3 нм. Благодаря своей узкой специализации, прибор состоит из очень небольшого количества деталей. Входной объектив 3 – внеосевой параболоид, приемник 1 – ПЗС-линейка. В роли деспергирующего элемента выступает голографическая дифракционная решетка 8. Решетка и ПЗС-линейка расположены на круге Роуланда 9. Такая конструкция позволяет получить большую светосилу прибора.

Наиболее перспективным представляется развитие схемы озонметра ТМ. С целью уменьшения влияния поляризации исследуемого излучения на показания прибора в схему необходимо ввести деполяризатор. При прохождении света через деполяризатор световой поток будет частично ослабляться. Для компенсации этого возможно убрать вспомогательное зеркало из схемы. Целесообразно заменить голографическую решетку нарезной, так как обычная голографическая решетка отражает только треть света в одном направлении. Исследуется вариант замены параболического входного объектива на сферический с добавлением дополнительного оптического элемента для уменьшения влияния аберраций.

### Литература

1. Перов С.П., Хргиан А.Х. Современные проблемы атмосферного озона. – Л.: Гидрометеиздат. – 1980. – 288 с.
2. Ортенберг Ф.С., Трифонов Ю.М. Озон: взгляд из космоса. – М.: Знание. – 1990. – 64 с.
3. Dobber M.R., Dirksen R.J. Ozon Monitoring Instruments Calibration // IEEE Trans. on Geoscience and Remote Sensing. – 2006. – V. 44. – № 5. – P. 1209–1238.
4. Гатчин Ю.А., Красавцев В.М., Чиков К.Н. Полихроматор для дистанционного зондирования и мониторинга общего содержания озона в атмосфере Земли // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2011. – № 12. – С. 30–33.

**Родыгин Игорь Валентинович**

Год рождения: 1988

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра прикладной и компьютерной оптики, аспирантСпециальность: 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные  
приборы и комплексы

e-mail: magrib88@mail.ru

**УДК 681.7.066****ОБЗОР ПАНОРАМНЫХ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ПЕРСПЕКТИВ ИХ РАЗВИТИЯ****И.В. Родыгин****Научный руководитель – к.т.н., доцент Г.Э. Романова**

К панорамным оптическим системам относятся системы, обеспечивающие обзор предметов по азимуту в  $360^\circ$ . В зависимости от метода получения панорамного изображения единовременный обзор пространства может осуществляться в пространстве полусферы или некоторой кольцевой зоны, а в некоторых случаях превышать полусферу. Разработки широкоугольных систем для панорамной съемки начались с середины XIX века. Первыми удачными оптическими системами подобного класса были концентрический объектив Саттона и кольцевая отражающая линза Манжена [1]. Несмотря на неоспоримые преимущества, заключающиеся в отсутствии механических узлов и получении информации в едином оптическом канале, данный класс систем не получил должного применения из-за своей технологической сложности, дороговизны, а также существенной дисторсии. Появление новых технологий оптического производства и бурное развитие вычислительной техники в течение XX века позволили панорамным системам получить дальнейшее развитие.

Существует несколько принципиальных подходов получения панорамного изображения, а именно – при помощи:

1. систем с механическим сканированием;
2. систем с составным полем;
3. систем на базе панорамной оптики.

В системах первого класса формирование панорамного изображения происходит за счет механического сканирования. Сравнительно узкопольная оптическая система осуществляет сканирование пространства за счет механического привода, входящего в состав изделия либо являющегося самостоятельным устройством. Такая система делает снимки, которые в последующем склеиваются в единое панорамное изображение при помощи специализированного программного обеспечения.

Системы с составным полем обладают несколькими оптическими каналами, и получение панорамного изображения достигается состыковкой нескольких приборов с узким полем обзора. В подобных системах количество стыкуемых приборов может колебаться от двух до нескольких десятков. Наиболее интересными и перспективными составными системами являются системы, реализующие принципы фасеточного зрения. Их использование предвещает революцию в области разработки микроминиатюрных систем видеонаблюдения и контроля [2].

В отличие от предыдущих классов, данный класс систем лишен механических сканирующих узлов и обладает единственным оптическим каналом. В зависимости от вида поверхностей, формирующих панорамное изображение, системы панорамного обзора можно разделить на три подкласса:

1. линзовые системы;
2. зеркальные системы;

### 3. зеркально-линзовые системы.

1. Линзовые. К наиболее современным линзовым системам относятся дисторзирующие объективы типа «Рыбий глаз». Максимальный угол обзора таких систем достигает  $220^\circ$ .

Общий принцип работы линзовых систем заключается в том, что лучи, идущие с большими значениями углов, за счет многократного преломления становятся близкими к оптической оси. В связи с этим в системе возникают большие аберрации и неравномерность увеличения. Исходя из этого, системы данного типа содержат большое количество компонентов и сложную конструкцию для компенсации аберраций, однако это единственный тип систем, способный дать изображение полусферы без темновой области в центре.

2. Зеркальные. Идея систем для панорамной съемки при помощи зеркал довольно проста. В сферическом зеркале с определенной кривизной поверхности может быть отражена целая полусфера. К зеркальным системам в основном относятся различного вида насадки. Эти насадки строят мнимое изображение, которое проецируется на матрицу линзовыми объективами с небольшим фокусным расстоянием (3,6–10,1 мм) [1].

3. Зеркально-линзовые. Зеркально-линзовые панорамные системы являются комбинированным вариантом, сочетающим в себе преломляющие и отражающие поверхности. Панорамные зеркально-линзовые компоненты могут применяться в приборах и системах наблюдения, служащих для обнаружения различных объектов, их сопровождения и мониторинга. В силу того что компоненты данного типа не искажают азимутальных углов, возрастает актуальность их использования в высокоточных углоизмерительных приборах. За счет отсутствия механического сканирования и сохранения статического положения, применение панорамных компонентов в углоизмерительных приборах позволит значительно увеличить срок службы последних, а также сделать их более компактными и простыми в производстве. Панорамные зеркально-линзовые объективы несомненно являются эффективными инструментами получения кольцевого панорамного изображения для систем широкого круга применения. В настоящее время развитие данных систем направлено на поиск возможностей увеличения поля зрения по углу места и упрощения конструкции. К сожалению, пока не существует какой-либо обобщенной методики расчета систем подобного класса, что затрудняет их применение на практике.

### Литература

1. Суханов А.Г. Панорамная астрофотография. – М.: Наука, 1985. – 88 с.
2. Соломатин В.А. Фасеточное зрение – новое перспективное направление в оптико-электронных системах // Фотоника. – 2009. – № 1. – С. 22–26.

**Русинова Ирина Михайловна**

Год рождения: 1990

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра предпринимательства и коммерческой деятельности,  
группа № 5403Направление подготовки: 221400 – Управление качеством

e-mail: ir.rusinova@mail.ru

**УДК 005****ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НЕДОНОШЕННЫХ  
НОВОРОЖДЕННЫХ В ОТДЕЛЕНИЯХ РЕАНИМАЦИИ****И.М. Русинова****Научный руководитель – к.э.н., доцент Д.В. Удалова**

Цель работы – улучшение качества диагностики, лечения и профилактики здоровья недоношенных новорожденных (НН), предотвращение и уменьшение случаев врачебных ошибок, формирование базы для разработки системы поддержки принятия решений (программного модуля).

В ходе исследования проанализированы истории болезней 800 новорожденных детей, проходивших лечение в отделении реанимации новорожденных (ОРН) Архангельской детской клинической больницы им. Выжлецова. На основании полученных сведений создана база данных в программе «Statistica», содержащая выборку из 65 показателей состояния здоровья. При обработке данных использовались методы описательной статистики, анализ таблиц кросстабуляции, корреляционный и дисперсионный анализ. Полученные результаты не противоречат общепринятым медицинским сведениям, что подтверждает достоверность используемых методов [1].

Среди пролеченных в ОРН детей за анализируемый период 51% – мальчики, 49% – девочки. Установлено, что 47% детей родились в срок (данная группа новорожденных в работе не рассматривалась). Из всех НН большую часть составляют дети с 1–2 степенями недоношенности, доля которых в общей структуре 65% и 17% соответственно. Из всей совокупности параметров отбирались наиболее информативные и включались в статистический анализ [2].

Возраст матери разделен на градации: младше 20 лет, 21–30, 31–40 и старше 40 лет. 11% детей со сроком гестации 29–31 неделя рождены женщинами старше 40 лет. Среди детей с 4 степенью недоношенности: 67% появились у матерей в возрасте 31–40 лет; 22% – у матерей младше 20 лет.

Зависимость дней, проведенных НН в ОРН, от степени недоношенности следующая: ребенок с 1 степенью находится в стационаре в среднем 16 дней, со 2 степенью – 29 дней, с 3 степенью – 46 дней, с 4 степенью – 78.

Вся совокупность патологий НН распределена на 6 нозологических групп. Ежегодно в ОРН проходят лечение в среднем 105 НН с дыхательной недостаточностью, 23 – с неврологическими патологиями. В среднем: родовая травма встречается у 11 пациентов, сердечная недостаточность – у 8 больных, инфекционно-токсические состояния – у 22 НН. В нозологической структуре пациентов заболевания дыхательной системы являются ведущими: 53% от общего числа пациентов. На втором по встречаемости месте находятся инфекционно-токсические состояния – 21%. На 3 месте традиционно в течение последних лет остаются неврологические заболевания – 13% [2].

Состояние новорожденного при поступлении в ОРН и при выписке оценивается как: очень тяжелое, средней тяжести, тяжелое и удовлетворительное. Можно выделить явную

положительную динамику улучшения состояния новорожденных, проходящих лечение в ОРН (рисунок).



Рисунок. Структура НН по состоянию здоровья при поступлении в ОРН (а) и при выписке (б)

Согласно полученным результатам 55% НН в очень тяжелом состоянии рождаются с врожденными пороками развития, 18% приходится на сердечную недостаточность. У детей в состоянии средней тяжести можно выделить дыхательную и сердечную недостаточность, инфекционно-токсические состояния и врожденные заболевания, частота их встречаемости практически одинаковая. Дыхательная недостаточность и инфекционно-токсические состояния наиболее часто встречаются у НН в тяжелом состоянии: 51% и 28% соответственно.

Далее был проведен непараметрический корреляционный анализ для выявления взаимосвязи между входными и выходными параметрами. Самая сильная зависимость времени восстановления выявлена со степенью недоношенности и со сроком гестации, коэффициент корреляции составил 0,80 и 0,73 соответственно – параметры являются наиболее информативными [2, 3].

На базе полученных данных с помощью программы «Statistica» получены модели искусственных нейронных сетей (ИНС). В качестве входных переменных использованы наиболее значимые факторы: степень недоношенности, порядок беременности, возраст матери, срок гестации, диагноз и состояние при рождении. В качестве выходных переменных – длительность восстановления состояния здоровья и группа здоровья НН. Программа автоматически создает несколько вариантов сетей, их полезность проверяется на тестовом множестве наблюдений [3]. В нашем случае лучшие результаты были получены с помощью структуры многослойного персептрона. Точность модели прогноза группы здоровья составила 99%, длительности восстановления состояния здоровья НН – 92%.

Матрицы, отражающие процент правильно классифицированных значений и процент ошибочной классификации приведены в табл. 1 и 2 [3].

Таблица 1. Матрица эффективности прогнозирования группы здоровья

Результат классификации	Группа здоровья		
	1	2	3
Верно классифицировано, %	76,7	82,5	72,1
Ошибочная классификация, %	23,3	17,5	27,9

Таблица 2. Матрица эффективности прогноза времени восстановления

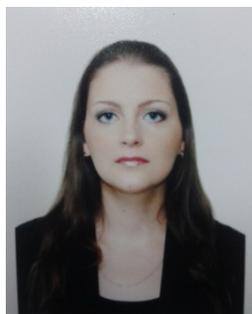
Результат классификации	Длительность восстановления, дни				
	<7	8–14	15–25	26–55	>56
Верно классифицировано, %	76,2	83,7	92,1	82,7	100,0
Ошибочная классификация, %	23,8	16,3	7,9	17,3	0,0

С помощью данной ИНС можно строить прогноз для конкретных пациентов, вводя значения входных параметров в окне на вкладке «User defined case» модуля «Нейронные сети» и программа автоматически рассчитает итоговый результат.

Результаты исследования и выявленные зависимости положены в основу программного модуля для прогнозирования состояния здоровья НН. Тестовый запуск модуля в ОРН показал высокую точность, были выявлены его недостатки и пути усовершенствования. На данном этапе происходит его модернизация.

### Литература

1. Михельсон В.А. Детская анестезиология и реаниматология. – М.: Медицина, 1985. – 464 с.
2. Гублер Е.В. Информатика в патологии, клинической медицине и педиатрии. – СПб: Медицина, 1990. – 176 с.
3. Сизова Т.М. Статистика. Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2005. – 80 с.



### **Рыбакова Светлана Эдуардовна**

Год рождения: 1987

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра управления и права, группа № 5407

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: rybakova-s@yandex.ru

### УДК 65.012.23

## **СТРАТЕГИЯ ФИРМЫ. ОСНОВНЫЕ ДЕЙСТВИЯ И ШАГИ**

**С.Э. Рыбакова**

**Научный руководитель – к.ю.н., доцент М.Ф. Воронина**

Стратегия – это средство, модель действий, необходимых для достижения цели.

Стратегию можно рассматривать как модель (образ действий или манера поведения), как план (намеренно разработанная последовательность действий), как ловкий прием, как позицию (положение фирмы относительно внешней среды), как перспективу (способ восприятия мира фирмой).

В научных работах, которые рассматривают понятие «стратегия», можно выделить два основных подхода формированию основных шагов процесса ее разработки.

Ряд авторов включают в разработку стратегии такие этапы, как определение миссии и формирование целей, другие же предполагают, что к началу процесса формулирования стратегии миссия и цели фирмы уже определены [2].

Следует помнить, что миссию можно пересматривать, и если сфера деятельности подверглась изменениям, ее следует изменить. Миссия помогает в выработке стратегии, устанавливая направленность и допустимые границы функционирования фирмы. Если миссия задает общие ориентиры, то конкретные конечные состояния, к которым стремится организация, фиксируются в виде ее целей.

Миссия является базой для установления целей фирмы. Цели же всегда лежат в основе стратегии.

Важными шагами в разработке стратегии являются:

- анализ внешнего окружения;
- анализ внутренней среды;

– формирование стратегических альтернатив и выбор наиболее приемлемого варианта.

Сформированная стратегия оценивается по степени способности достижения главных целей организации и соответствия их требованиям окружения, возможностям развития организации, а также приемлемость риска, заложенного в стратегии.

При выборе стратегии используются следующие методы: сравнительный метод; метод моделирования; метод сценариев; метод анализа ликвидности; экспертный метод и другие:

- сопоставление выбранной стратегии и среды организации;
- определение уровня перемен, необходимых для реализации стратегии;
- выбор подхода для реализации и критерий осуществимости стратегии.

Разработанная стратегия может оказаться бесполезной, если организация не создает механизма ее реализации. Это отдельная большая проблема, включающая построение адекватных стратегий организационных структур, финансирование функциональных стратегий, подбор руководителей, обладающих качествами лидера, создание корпоративной культуры, позволяющей всем сотрудникам лучше раскрыть свои качества.

Для эффективной реализации выбранной стратегии следует составить подробный документ, содержащий все составляющие стратегии и способы ее реализации. Этот документ носит название бизнес-план:

- адаптация среды организации к стратегии;
- реализация мероприятий стратегии [3].

Эффективность реализации стратегии оценивается на этапе контроля, и при необходимости в предыдущие этапы вносятся изменения. Следует понимать, что контроль может потребоваться на любом из шагов. При рассмотрении процесса необходимо учесть, что границы достаточно условны и наиболее значимо не разделение стадий и формальная последовательность, а их интеграция и взаимосвязи.

Необходимо отметить, что относительная значимость каждого шага изменяется в зависимости от конкретной организационной ситуации: создание бизнеса или его стабильное развитие. Например, организации, еще только ищущей или же серьезно обновляющей свою стратегию, для получения приемлемого результата может потребоваться интенсивное многократное повторение первых трех фаз, в то время как для организации «дрейфующей в русле» установившегося стратегического плана, более актуальны поиск рациональных приемов его реализации и текущие коррективы.

С точки зрения развития организации существуют различные стратегические подходы, связанные с изменением состояния одного или нескольких элементов: продукт, рынок, отрасль, положение организации внутри отрасли и технология. В настоящее время выделяется четыре группы базовых или эталонных стратегий: концентрированного роста, развития продукта, диверсифицированного роста и целенаправленного сокращения.

В зависимости от различных факторов: размеров, формы организации, стиля управления – на каждом предприятии стратегии разрабатываются по-разному. Например, в небольших компаниях, управляемых авторитарным руководителем, выработка стратегии проходит неформально. Часто стратегия существует не в письменном виде, а только в уме предпринимателя и устных договоренностях с основными помощниками. Крупные фирмы склонны вырабатывать свои планы посредством ежегодной разработки стратегий.

Стратегические решения никогда не являются окончательными и подлежат постоянной адаптации к происходящим изменениям. Но это не означает, что стратегия чуть ли не ежедневно должна пересматриваться.

Однако устойчивость стратегии относительна: управляющие не вправе игнорировать непредвиденные события, новые возможности, неожиданные угрозы, иные принципиальные изменения. Кроме того, управляющие не вправе избегать назревших корректировок, а также ограничивать принятие стратегических решений регламентом формального планирования.

Практический опыт реализации стратегического плана может радикально изменить все составляющие плана (и общую концепцию, и намеченные цели, и выбранные стратегии).

Среди всех действующих в настоящее время отечественных фирм процент российских фирм, строящих свою работу на принципах стратегического менеджмента, не очень велик. Многие менеджеры объясняют свое нежелание мыслить стратегически и планировать перспективное развитие своих организаций высокой нестабильностью внешней среды и невозможностью точно спрогнозировать развитие компании в России. Хотя стратегический менеджмент начал развиваться именно в связи с ростом неопределенности внешней среды и призван предложить такой механизм управления, который поможет фирме наиболее эффективно и без существенных потерь адаптироваться к такой ситуации.

### Литература

1. Виссема Х. Стратегический менеджмент и предпринимательство: возможности для будущего процветания / Пер. с англ. – М.: Финпресс, 2000. – 272 с.
2. Зайцев Л.Г., Соколова М.И. Стратегический менеджмент. Учебник. – М.: Экономистъ, 2002. – 416 с.
3. Бабанова Ю.В. Стратегический менеджмент. Учебное пособие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.std72.ru/dir/menedzhment/strategicheskij\\_menedzhment\\_uchebnoe\\_posobie\\_babanova\\_ju\\_v/glava\\_10\\_realizacija\\_strategii\\_organizacii/196-1-0-3370](http://www.std72.ru/dir/menedzhment/strategicheskij_menedzhment_uchebnoe_posobie_babanova_ju_v/glava_10_realizacija_strategii_organizacii/196-1-0-3370), своб.



### Савченко Анна Владимировна

Год рождения: 1992

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 5404

Направление подготовки: № 230400 – Информационные системы  
и технологии

e-mail: savchenko.ann@gmail.com

УДК 004.514

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РАСШИРЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛА LMS «MOODLE» ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.В. Савченко

Научный руководитель – к.п.н., доцент Д.А. Шуклин

В эпоху компьютеризирования различных областей жизни человека появилась возможность использовать сеть Интернет как источник знаний. Большое количество электронных библиотек, энциклопедий, ресурсов, текстовых и видеоуроков позволяет изучать различные предметы из любой точки мира, используя для этого только компьютер. Кроме общедоступных материалов, существуют организации, позволяющие обучиться по специально составленной программе, с возможностью общения с учителем или индивидуального обучения. Такие организации сталкиваются с необходимостью иметь полноценную систему управления и учета своих программ обучения и слушателей.

Для этой цели существует ряд систем управления обучением (Learning Management System, LMS), обеспечивающих совместный доступ преподавателей и учеников к онлайн-материалам. Требования, предъявляемые к таким системам: открытость, масштабируемость,

стабильность, расширяемость, документированность и устойчивость развития базовой платформы.

Этим требованиям в полной мере соответствует LMS Moodle – Модульная Объектно-Ориентированная Дистанционная Учебная Среда. Преимущества данной интеграционной платформы, помимо перечисленных: хорошая поддержка (частые обновления, визуальные улучшения), бесплатность, модульность. Однако у данной LMS имеются свои недостатки. Один из них заключается в ориентированности Moodle на западную модель обучения, где главным объектом является «курс», в то время как для организации и управления учебным процессом в России система дистанционного обучения должна быть ориентирована на приоритетное использование «слушателя» и «учебной группы». Одно из достоинств системы Moodle – модульность и открытые протоколы интеграции, делает данный недостаток несущественным, так как есть возможность разработать надстройку (модуль), которая позволит управлять большим количеством студентов, обучающимся по нескольким специальностям.

Целью работы являлось расширение возможностей системы Moodle за счет модуля для просмотра сводной информации о результатах слушателя по всем изучаемым предметам, что упростит поиск и обработку этих данных, как для пользователя, так и для администратора системы.

Для достижения поставленной цели в ходе работы было проведено техническое исследование системы Moodle для выбора типа подключаемого модуля, наиболее удовлетворяющего целям работы. После разработки структуры и реализации модуля должно быть проведено тестирование для проверки функциональности и эффективности созданного модуля.

Требования к разрабатываемому модулю:

1. работоспособность заявленного функционала модуля;
2. совместимость модуля с основной системой Moodle;
3. устойчивость модуля к обновлениям основной системы;
4. бесперебойная работа модуля при наличии нагрузки на сервер;
5. безопасность модуля с точки зрения защиты от несанкционированного доступа;
6. соответствие визуального стиля модуля всей системе;
7. работоспособность модуля при просмотре страницы различными браузерами;
8. удобство доступа к модулю;
9. удобство восприятия информации, отображаемой на странице модуля.

Для верификации результатов работы необходимо провести экспериментальное исследование. Для проверки пригодности разработанного модуля будут применены анкетирование, набор тестов и оценка результата с помощью методов математической статистики:

1. серия экспериментов по сбору информации с помощью модуля и альтернативным способом для сравнения полноты и корректности данных модуля. Анкетирование пользователей по целесообразности и удобству модуля в сравнении со стандартными средствами системы;
2. написание документации по установке модуля в основную систему с последующим анкетированием администратора на предмет полноты и понятности документации, успешности интеграции модуля в систему;
3. серия экспериментов по обновлению системы, в результате которых работа модуля не должна нарушиться;
4. нагрузочное тестирование для проверки устойчивости модуля к одновременному использованию большим количеством пользователей;
5. попытка несанкционированно получить доступ к информации, используемой модулем для оценки безопасности данных;
6. анкетирование пользователей по внешнему виду страницы модуля;

7. серия экспериментов по использованию модуля в наиболее популярных веб-браузерах;
8. анкетирование пользователей по эргономичности модуля.

Для анализа результатов задач, предусматривающих анкетирование, будет использоваться функция расчета оценки модуля по различным критериям с различными весовыми коэффициентами.

Для анализа результатов других задач будет подготовлено описание ожидаемого функционирования модуля и оценки допустимых отклонений от него, затем проведено сравнение полученных результатов с планом.

В данном исследовании мы ознакомились с LMS Moodle и возможностями его расширения. В дальнейшем необходимо исследовать программное обеспечение для создания конкретного модуля, установить взаимосвязь с основной системой, и запустить модуль в пилотную эксплуатацию пользователями.

### Литература

1. The Experience of Internet Usage in Education. Analytical Survey. – UNESCO Institute for Information Technologies in Education, 2000. – 86 p.
2. Guido Rößling, Andreas Kothe. Extending moodle to better support computing education // ITiCSE '09: Proceedings of the 14th annual ACM SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education. – 2009. – P. 146–150.
3. Bierne Jekaterina. Actualizing Moodle Interactive Tools Usage within Distance Learning: Need for Multilevel Approach // International Journal of Information and Education Technology 3.1. – 2013. – P. 44.



**Самигуллина Лилия Гафуровна**

Год рождения: 1992

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 4312

Направление подготовки: 200200 – Опотехника

e-mail: lil\_1992@mail.ru

**УДК 681.78**

## **ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ГРАДИЕНТА ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИЗЕМНОГО СЛОЯ АТМОСФЕРЫ**

**Л.Г. Самигуллина**

**Научный руководитель – к.т.н., ст.н.с. А.Н. Тимофеев**

Воздушный тракт, в котором происходит распространение лучей, представляет собой оптически неоднородную среду с изменениями в состоянии атмосферы (например, температуры) [1]. Оптико-электронные системы для реализации контроля положения объектов должны принимать во внимание информацию об изменении температур, влияющем на распространение оптического луча. На основе проведенного обзора существующих приборов данного класса было решено, что наиболее приемлем способ учета рефракции, основанный на дисперсионном методе. В основу дисперсионного метода компенсации влияния воздушного тракта положена зависимость показателя преломления воздуха от длины волны сигнала. Наиболее просто реализуется этот метод в оптико-электронных системах с оптической равносигнальной зоной путем противофазного алгоритма модуляции двух пар источников с различной длиной волны оптического излучения.

Равносигнальную зону можно определить как область пересечения двух или более электромагнитных полей, в которой некоторые (основные) информативные параметры этих полей равны, а прочие (дополнительные) информативные параметры различаются [2]. Предложенное устройство может быть реализовано структурной схемой, представленной на рисунке.

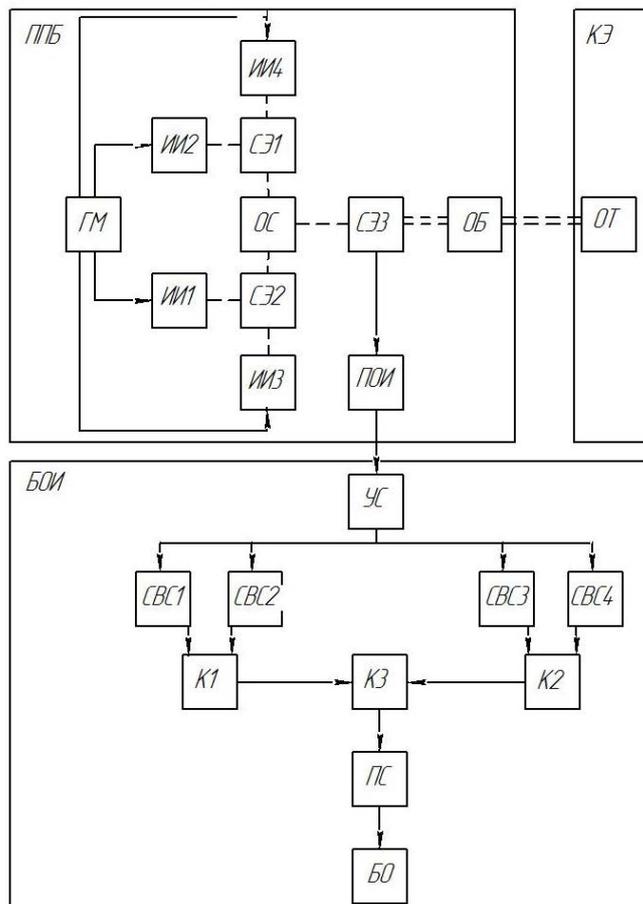


Рисунок. Общая структурная схема устройства

В устройстве модулирующий генератор питает излучатели, причем модуляция позволяет различать излучение каждого источника. Излучатели ИИ1 и ИИ2 имеют длину волны  $\lambda_1$ , а ИИ3 и ИИ4 –  $\lambda_2$ . Излучение источников оптически совмещено светоделителями СЭ1 и СЭ2. При помощи оптической системы и объектива в пространстве создаются две совмещенные оптические равносигнальные зоны. Пройдя через рефрактирующую атмосферу, пучки попадают на отражатель, отражаются, далее попадают на приемник, регистрирующий двойное смещение луча. Сигнал с приемника усиливается усилителем и поступает на схемы выделения сигнала (СВС). На основании модуляции в схемах выделяется сигнал рассогласования. Он пропорционален величине взаимного смещения оси фотоприемника и равносигнальной зоны с длиной волны, в первом случае –  $\lambda_1$ , а во втором –  $\lambda_2$ . Сигналы рассогласования поступают в компараторы (К), где сравниваются. С компаратора К3 сигнал подается на преобразователь, который пропускает сигнал рассогласования на блок обработки (БО). Таким образом, результат измерения, свободный от рефракционной погрешности, формируется в каждом цикле сканирования.

Специфика энергетического расчета состоит в наличии функциональной зависимости между диаметрами объектива прожектора и объектива приемника, что позволяет пытаться оптимизировать параметры проектируемого автоколлиматора по какому-либо критерию.

Каждое из энергетических уравнений представляет собой, при заданных параметрах  $C_1$ ,  $C_2$  и  $C_3$ , функциональную зависимость  $D_2 = f(D_1)$ :

$$D_2 = \frac{\sqrt{D_1^4 + C_1}}{D_1}, \quad (1)$$

$$D_2 = \frac{C_3 - 3D_1^2 - C_2 D_1}{D_1}, \quad (2)$$

при  $C_1 = \frac{16,3\mu\rho\Phi_{\text{ПВ}}\kappa^I S_{\text{СД}}\delta\varphi_S z^3 \sin^2 u}{683\kappa_{\Gamma}^I \kappa^{\text{II}} \tau_1 \tau_2 \tau_C P \sigma_{\text{Ш}}}$ ,  $C_2 = 4\Delta_{\text{max}}$ ,  $C_3 = 4z'd \sin u$ , где  $\rho$  – коэффициент

отношения сигнал/шум;  $\mu$  – коэффициент запаса;  $S_{\text{СД}}$  – площадь источника оптического излучения;  $\delta\varphi_S$  – угловая величина суммарной аберрации прожектора;  $z$  – расстояние до отражателя;  $u$  – апертурный угол;  $\kappa^{\text{II}}$  – коэффициент использования приемником излучения применяемого источника;  $P$  – мощность излучения;  $\sigma_{\text{Ш}}$  – дисперсия шумовой погрешности измерений.

Во втором уравнении величины  $C_2$  и  $C_3$  определяются параметрами  $\Delta_{\text{max}}$  – максимальное измеряемое смещение контрольного элемента;  $z'$  – минимальное расстояние до контрольного элемента,  $d$  – диаметр излучающей площадки источника излучения [3].

Совместное решение этих уравнений позволяет найти искомые диаметры объективов  $D_1$  и  $D_2$ .

Была рассмотрена оптическая система с светодиодом BL-L324BC ( $P=120$  мВт,  $d=3$  мм,  $u=13^\circ$ ), фотодиодом ФД 7К ( $\Phi_{\text{ПВ}}=0,5 \cdot 10^{-8}$  лм), и параметрами  $\sigma_{\text{Ш}}=0,054$  мм;  $z=100000$  мм;  $z'=10000$  мм;  $\rho = 2$ ;  $\mu = 10$ ;  $\tau_1 \tau_2 \tau_C=0,27$ ;  $\Delta_{\text{max}}=5,4$  мм;  $\delta\varphi_S=6''$ ;  $\kappa^I=0,075$ ;  $\kappa_{\Gamma}^I=0,024$ ;  $\kappa^{\text{II}}=0,8$ .

Решая исходную систему графически для данной оптической схемы, мы получим, что имеется единственное решение:  $D_1=57,5$  мм и  $D_2=80,6$  мм.

По результатам проведенных расчетов была разработана оптическая схема системы с соосным размещением приемно-передающей части.

В результате проделанной работы проведен расчет основных параметров системы. Он показал, что необходимо использовать в качестве источников излучения полупроводниковые излучающие диоды с длинами волн  $\lambda_1=0,75$  мкм и  $\lambda_2=0,4$  мкм, а в качестве приемника – кремниевый фотодиод. Были выбраны светодиоды марки Vetlux Electronics, удовлетворяющие требованиям системы. Разработана оптическая схема прибора, а также конструкция отражателя, реализованного в конструируемой системе в виде трипель призмы. Предложена схема питания светодиодов, реализующая метод частотной модуляции и разработана электронная принципиальная схема. В дальнейшем планируется провести анализ погрешностей измерений, возникающих при использовании разрабатываемой ОЭС.

### Литература

1. Неумывакин Ю.К. Автоматизация геодезических измерений в мелиоративном строительстве. – М.: Недра, 1984. – 126 с.
2. Джабиев А.Н., Мусяков В.Л., Панков Э.Д., Тимофеев А.Н. Оптико-электронные приборы с оптической равносигнальной зоной: Монография / Под общей редакцией Э.Д. Панкова. – СПб: ИТМО, 1998. – 238 с.
3. Самигуллина Л.Г. Особенности энергетического расчета оптико-электронных автоколлиматоров с оптической равносигнальной зоной // I Всероссийский конгресс молодых ученых. – СПб: НИУ ИТМО, 2012. – С. 71–76.



**Санникова Ксения Константиновна**

Год рождения: 1992

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра прикладной и компьютерной оптики, группа № 5307

Направление подготовки: 2004000 – Оптехника

e-mail: ksenia.sannikova@gmail.com



**Вознесенская Анна Олеговна**

Год рождения: 1978

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра прикладной и компьютерной оптики, доцент

e-mail: voznesenskaya@mail.ifmo.ru

**УДК 535.8**

**РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО КУРСУ  
«ОСНОВЫ ОПТИКИ» В СРЕДЕ ZEMAX**

**К.К. Санникова, А.О. Вознесенская**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент А.О. Вознесенская**

Работа выполнена в рамках темы НИР № 610480 «Исследования в области создания систем спектральной оптической когерентной микроскопии и оценка возможностей их применения».

Современные тенденции развития в области проектирования оптических систем показывают, что эффективность разработки оптического устройства в первую очередь обусловлена наличием опыта у разработчика, а также навыков работы в современных специализированных пакетах программ. Исторически сложилось, что студенты Университета ИТМО оптического профиля подготовки обучаются работе в пакете программ OPAL, разработанном в Университете ИТМО. Данный пакет программ отличается простотой в использовании и доступностью.

Тем не менее, работодатели и студенты факультета оптико-информационных систем и технологий и инженерно-физического факультета требуют обеспечить возможность изучения основных принципов работы в современных коммерческих пакетах программ, таких как ZEMAX, CodeV и др. В этой связи предложено реализовать лабораторный комплекс по курсу «Основы оптики» [1] в среде ZEMAX [2] и подготовить методические указания по выполнению лабораторных работ в данном пакете программ.

Лабораторный курс «Основы оптики» состоит из шести лабораторных работ: «Знакомство с программой ZEMAX», «Определение параксиальных параметров склеенного объектива», «Ограничение пучков лучей в оптических системах», «Исследование аберраций осевой точки», «Исследование аберраций внеосевой точки», «Исследование качества изображения оптических систем».

На текущем этапе в среде ZEMAX реализованы две лабораторные работы.

1. Лабораторная работа № 1 – «Знакомство с программой ZEMAX». Цель данной лабораторной работы – знакомство с программой, закрепление знаний правила знаков, приобретение практических навыков создания оптической системы в ZEMAX. Необходимо создать 8 линзовых систем разных форм.

При выполнении работы сначала задаются конструктивные параметры линзы. Предмет находится в плоскости наилучшего изображения, в графе «Thickness» на предпоследней поверхности выбирается режим «MarginalRayHeight». Затем в «System/General» задается диаметр входного зрачка. Длина волны задается в «System/Wavelength». Просмотреть профиль линзы можно в пункте меню «Layout» на панели быстрого доступа. Проверка параксиальных характеристик осуществляется в «Analysis/Calculations/CardinalPoint». Результат первой лабораторной работы представлен на рис. 1. Студент сохраняет систему и приступает к созданию линзы другой формы.

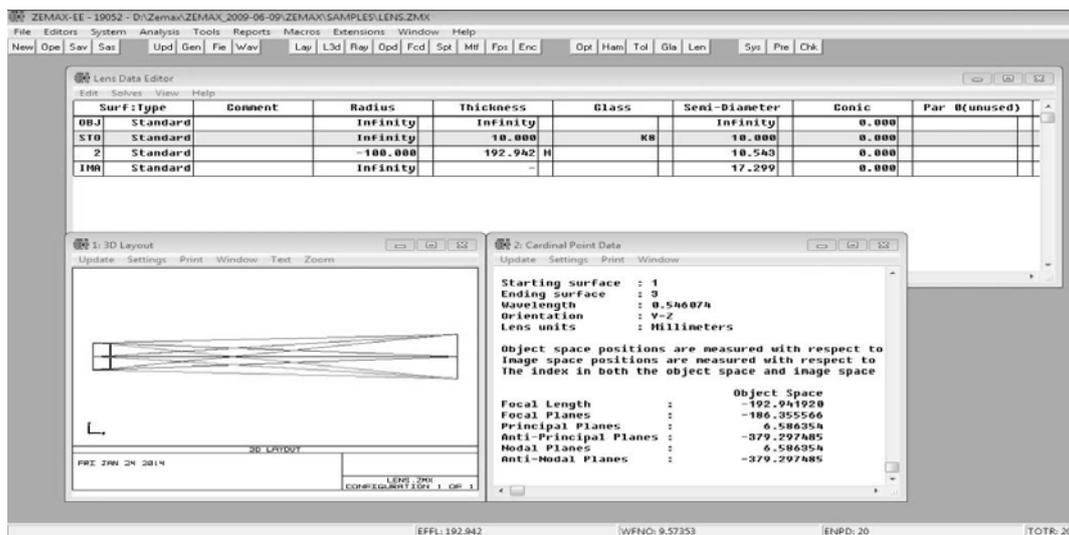


Рис. 1. Интерфейс лабораторной работы № 1

2. Лабораторная работа № 2 – «Определение параксиальных параметров склеенного объектива». Цель работы – углубление знаний по разделу «Идеальные оптические системы», приобретение практических навыков расчета характеристик оптических систем в параксиальной области.

При выполнении работы по конструктивным параметрам в индивидуальном задании определяют параксиальные характеристики склейки и ее компонентов в программе ZEMAX, как и в первой лабораторной работе, создав разные файлы для склейки и отдельных линз. Пример системы представлен на рис. 2.

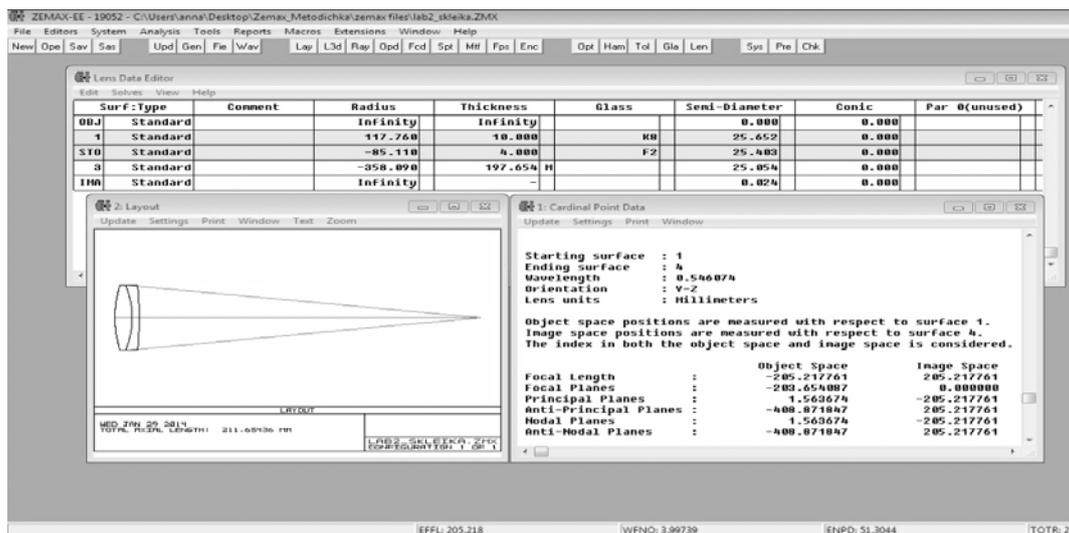


Рис. 2. Интерфейс лабораторной работы № 2

Далее по данным из задания производится расчет по формулам идеальной оптической системы. Результаты вычислений необходимо сравнить с данными, полученными в ZEMAX.

В процессе перевода данного лабораторного курса из среды OPAL в среду ZEMAX возникли сложности, в первую очередь связанные с принципиальными различиями интерфейсов программ. Так, все основные характеристики оптической системы в OPAL задаются в пункте «Формирование оптической системы», в то время как в ZEMAX те же характеристики находятся в разных пунктах меню и диалоговых окнах. Также сложность представили различие стекол в каталогах программ и отсутствие возможности задания задней апертуры в программе ZEMAX. Следует отметить, что для внедрения разработки в учебный процесс требуется постоянный ключ на сетевую версию ZEMAX.

В дальнейшем в среде ZEMAX будут реализованы еще четыре лабораторные работы по курсу «Основы оптики». По завершению подготовки методических указаний к лабораторным работам планируется апробация лабораторного комплекса на группе студентов.

### Литература

1. Иванова Т.В. Основы оптики. Методические рекомендации к выполнению лабораторного практикума / Под ред. А.А. Шехонина. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 136 с.
2. TAOS. Zemax. Opticaldesignprogramuser'sguide. Version 9.0. Tucson, USA: 2000. – Систем. требования: IBMPC, IBMPC, Windows95, AdobeReader [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://taos.asiaa.sinica.edu.tw/~andrew/zemaxmanual.pdf>, своб.



**Светов Дмитрий Валерьевич**

Год рождения: 1990

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 6404

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы  
и технологии

e-mail: [dimka.svetov@mail.ru](mailto:dimka.svetov@mail.ru)

**УДК 004.432.45**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ СОЗДАНИЯ МОБИЛЬНОЙ ВЕРСИИ САЙТА**

**Д.В. Светов**

**Научный руководитель – к.п.н., доцент Д.А. Шуклин**

На сегодняшний день (по данным декабря 2013 года) общее количество заходов на сайты со смартфонов и планшетных компьютеров в мире превзошло количество заходов с обычных персональных компьютеров и ноутбуков. В связи с этим необходимость создания сайтов, которые будут удобными для просмотра с мобильных устройств, возросла в разы. Для создания и разработки таких сайтов необходимо многое учесть.

Цель работы – исследование основных технологий для создания мобильных версий сайтов:

- адаптивный дизайн;
- отдельная мобильная версия сайта.

Адаптивный веб-дизайн (англ. Responsive web design) – дизайн веб-страниц, обеспечивающий отличное отображение сайта на различных устройствах, подключенных к интернету. Целью адаптивного веб-дизайна является универсальность веб-сайта для различных устройств. Для того чтобы веб-сайт был удобно просматриваемым с устройств различных разрешений и форматов, по технологии адаптивного веб-дизайна не нужно

создавать отдельные версии веб-сайта для отдельных видов устройств. Один сайт может работать на смартфоне, планшете, ноутбуке и телевизоре с выходом в Интернет, т.е. на всем спектре устройств.

Мобильная версия сайта или WAP-сайт – это определенный отдельным адресом (доменом) источник информации в сети Интернет, специально предназначенным для отображения на дисплеях мобильных устройств, вне зависимости от протокола передачи данных (WAP, GPRS, 3G, 4G). К таким устройствам на сегодняшний день относят мобильные (сотовые) телефоны, смартфоны, планшеты и другие устройства при наличии установленных браузеров, поддерживающих эту технологию.

По окончании исследования необходимо выявить все достоинства и недостатки каждой из вышеописанных технологий, согласно анализу полученных результатов разработать и сверстать подходящие решения для мобильной версии сайта Академии «ЛИМТУ».

### Литература

1. Google's official blog for news, tips and information [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://adwords.blogspot.ru/>, своб.
2. Свободная энциклопедия «Википедия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://wikipedia.org>, своб.

### Свинина Юлия Олеговна

Год рождения: 1991

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 5312

Направление подготовки: 200400 – Опотехника

e-mail: [formal-in@mail.ru](mailto:formal-in@mail.ru)

### УДК 621

## ОБЗОР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИМПУЛЬСНЫХ ЛАЗЕРОВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ ПРИ ОБРАБОТКЕ АЛМАЗОВ И КРИСТАЛЛОВ

Ю.О. Свинина

Научный руководитель – д.т.н., профессор Г.Г. Ишанин

В отечественной и зарубежной практике лазерная обработка алмазных камней нашла широкое применение.

Актуальность использования алмаза определяется тем, что он обладает рядом уникальных свойств:

- рекордная среди известных материалов теплопроводность;
- радиационная стойкость;
- прозрачность в широком диапазоне спектра (от ультрафиолетовой до радиоволнового);
- высокая твердость, рекордно высокая скорость звука и низкая диэлектрическая проницаемость.

При резании кристаллов должны быть обеспечены высокая чистота боковой поверхности реза и минимальный по глубине дефектный слой под ней [1].

В процессе сверления рубиновых камней приходится решать в основном проблему, связанную с растрескиванием заготовок при мощном излучении. Также при сверлении отверстий в рубиновых камнях на боковой поверхности отверстия имеет место образование дефектного слоя вследствие застывания расплавленной массы. В связи с этим представляет интерес выбор режима работы лазера, при котором дефектный слой имел бы минимальную толщину, и не происходило бы образование валика.

Глубину дефектного слоя можно уменьшить, во-первых, удалением из отверстия жидкой фазы поддувом воздуха или отсосом; во-вторых, слой можно уменьшить повышением плотности паров материала, чем обеспечивается более эффективное выдувание жидкой фазы.

Для того чтобы избежать образование кольцевого валика со стороны входа луча, поверхность обрабатываемого материала покрывают слоем хорошо поглощающего вещества, например, графита, который легко наносится на обрабатываемую деталь. Наличие графитового слоя позволяет получать более высокую локальную температуру и обрабатывать отверстия диаметром в 1,5 раза больше; одновременно такое покрытие обеспечивает получение отверстий без кольцевого валика.

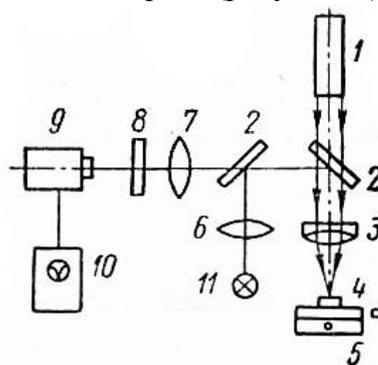
В некоторых случаях при обработке материала может происходить искажение продольной формы отверстия, вызванное искривлением канала, как правило, в конечной его части. Предотвратить искривление канала можно за счет увеличения плотности лазерного излучения.

Неперпендикулярность канала к обрабатываемой поверхности может возникать по нескольким причинам, и прежде всего из-за того, что нормаль к поверхности не совпадает с геометрической осью фокусирующей системы, а также из-за наклонного падения лазерного луча на фокусирующий объектив. В этих случаях причины очевидны и легко устраняются настройкой оптической системы и обрабатываемой заготовки.

На рисунке, а, представлена оптическая схема отечественной установки для сверления отверстий К-3М. Из зарубежного опыта следует отметить успехи фирмы «Раутхеон» (США), выпускающей лазерные установки, предназначенные для сверления микроотверстий в алмазах с контролем процесса обработки на телевизионном экране (рисунок, б).



а



б

Рисунок. Лазерная установка К-3М (а): 1 – лазер; 2 – призма; 3 – выдвижное зеркало; 4 – телескопическая труба; 5 – объектив; 6 – обрабатываемая деталь; установка «Раутхеон» (б): 1 – лазер; 2 – полупрозрачная пластина; 3 – объектив; 4 – алмазная заготовка; 5 – трехкоординатный стол; 6, 7 – линзы; 8 – фильтр; 9 – камера; 10 – телевизор; 11 – лампа накаливания

Сущность импульсной обработки материала заключается в том, что отверстия формируются за серию импульсов излучения лазера определенной энергии и длительности, последовательно доводящих размеры отверстий до необходимых. При импульсной обработке отверстие растет в глубину постепенно за счет послойного испарения материала каждым импульсом. Окончательная глубина отверстия в этом случае определяется суммарной энергией серии импульсов, а его диаметр – усредненными параметрами отдельного импульса излучения в серии. Кроме того, диаметр отверстия зависит от размера светового пятна в зоне обработки и формы каустики [2].

При воздействии лазерного излучения в виде отдельного импульса образование отверстия, как и резания, происходит за счет плавления и испарения материала.

Большое значение в формировании отверстий при обработке плавящихся материалов единичным импульсом имеет перераспределение жидкой фазы до момента затвердевания.

Осуществляя импульс с высокой плотностью энергии излучения, можно добиться резкого снижения доли расплава в продуктах разрушения. При получении глубоких отверстий в режиме многоимпульсной обработки основными факторами, влияющими на соотношение глубины и диаметра отверстия, являются величина, характеризующая ход каустики после фокальной плоскости оптической системы, и количество импульсов в серии, необходимое для получения заданных размеров отверстия.

Плотность мощности импульса лазерного излучения необходима для реализации прецизионного режима многоимпульсной обработки. Значительное влияние на геометрию отверстия, а также на характер разрушения материала оказывают условия фокусировки.

Лазерная обработка применяется, главным образом, для получения отверстий диаметром до 0,5 мм и глубиной до 5 мм. Наиболее широкое применение импульсный метод обработки отверстий лазерным излучением нашел в производстве алмазных волок и часовых камней [3].

### Литература

1. Вакс Е.Д., Миленский М.Н., Сапрыкин Л.Г. Практика прецизионной лазерной обработки. – М.: Техносфера, 2013. – 696 с.
2. Крылов К.И., Прокопенко В.Т., Митрофанов А.С. Применение лазеров в машиностроении и приборостроении. – Л.: Машиностроение, 1978. – 336 с.
3. Каталог производственного оборудования: Лазерная перфорация отверстий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tehnoinfo.ru/tehnolog/mashstroy/282-perforaciy-otverstiy.html>, своб.



**Семенова Мария Александровна**

Год рождения: 1990

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра прикладной и компьютерной оптики, группа № 5301

Направление подготовки: 200400 – Опотехника

e-mail: [semenovamary@gmail.com](mailto:semenovamary@gmail.com)

УДК 681.772

## РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СТЕРЕОСЪЕМКИ

**М.А. Семенова, К.В. Ежова**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент К.В. Ежова**

Работа выполнена в рамках темы НИР № 610480 «Исследования в области создания систем спектральной оптической когерентной микроскопии и оценка возможностей их применения».

В представленной работе проведена разработка программного модуля определения параметров формирования стереоизображения. Современные компьютерные технологии все чаще требуют обращения к вопросам моделирования стереоизображений. Именно использование таких изображений позволяет получить наиболее полную и информативную 3D-картину исследуемого объекта, так как основным преимуществом 3D-изображения перед 2D- является наглядность и возможность изучения большего количества деталей.

Назначением разработки является расширение функционала программного комплекса досмотровой таможенной системы, а именно – создание модуля для расчета параметров и вывод на экран рекомендаций для юстировки съемочной системы, формирующей стереоизображение (как существующей, которая представлена на слайде, так и для модифицированной).

Создание модуля производится для программного комплекса досмотровой таможенной системы, разрабатываемого кафедрой ПиКО Университета ИТМО совместно с «Научно-производственным центром «Инновационная техника и технологии» (ЗАО «НПЦ ИТТ»).

Как известно, для формирования 3D-изображений необходимо получить стереопары – изображения, сформированные для наблюдения левым и правым глазом, как при наблюдении реальной картины окружающего мира. К настоящему времени сформировались следующие основные способы создания стереопар.

Первый способ заключается в использовании двух камер (фотоаппаратов), оптические оси которых располагаются параллельно друг относительно друга. Расстояние между оптическими осями принято называть базой стереосъемки или линейной стереобазой.

При использовании второго способа, съемка производится двумя камерами, оптические оси которых располагаются под определенным углом друг к другу, т.е. повернуты вокруг снимаемого предмета. Данный угол принято называть угловой стереобазой, а ось вращения аппарата – осью нулевого параллакса – так как в этом случае между изображениями для левого и правого глаза отсутствует смещение. Также съемку можно производить одной камерой, поворачивая ее на тот же заданный угол вокруг объекта съемки.

Способ съемки определяет и способ разглядывания стереоизображения. Первый способ формирования целесообразно использовать для создания стереослайдов, наблюдаемых через стереоскоп или кинофильмов, рассматриваемых с расстояния больше 300 мм. Второй способ – для просмотра анаглифных изображений и растровых стереооткрыток с расстояния менее 300 мм. В настоящей работе рассмотрен второй способ формирования стереоизображений, так как просмотр изображения будет осуществляться посредством растрового дисплея [1].

Целью работы являлась разработка программы для расчета параметров, необходимых для стереосъемки с вращением фотоаппарата. В рамках работы были решены следующие задачи:

1. расчет необходимого количества ракурсов съемки;
2. расчет угловой и линейной стереобазы;
3. проверка на возможность получения стереоизображения, исходя из заданных параметров;
4. предоставление альтернативных входных параметров в случае, когда входные параметры пользователя не позволяют в дальнейшем получить стереоизображение.

Программа должна не только вычислять выходные параметры для модификации установки, но и проверять возможность формирования стереоизображения для камеры с фиксированным стереобазисом.

Для получения более полного представления об объекте необходимо воспользоваться многоракурсной стереосъемкой. Многоракурсная стереосъемка – это фотографирование объекта под несколькими различными точками зрения, чтобы получить о нем более полную информацию [2].

Алгоритм расчета количества ракурсов:

1. определение размера растра (радиус кривизны, период растра);
2. нахождение фокусного расстояния растра и его толщины;
3. расчет угла охвата растра;
4. расчет необходимого количества ракурсов.

Алгоритм расчета стереобазы:

1. определение расстояния до оси вращения камеры;
2. выбор значения увеличения изображения из массива;

3. вычисление двух значений угловой стереобазы, исходя из параллакса для ближнего и дальнего плана. Выбирается наименьшее значение;
4. вычисление линейной стереобазы.

Алгоритм программного модуля (рис. 1).

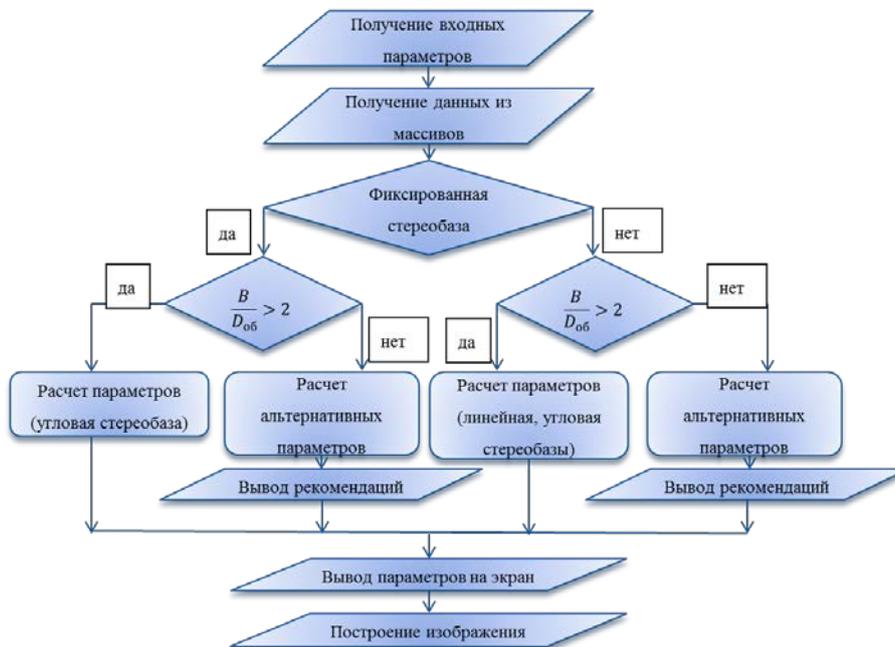


Рис. 1. Алгоритм программы

После получения входных параметров, которые задал пользователь, происходит получение необходимых данных из массивов (таких как увеличение изображения и радиус кривизны раstra).

Если пользователь выбрал фиксированное значение линейной стереобазы, то программа будет вести расчет под это значение. Если нет, то это значение будет рассчитано. В обоих случаях происходит проверка на возможность создания стереоизображения. В зависимости от результата проверки будут рассчитаны и выведены на экран выходные данные или рекомендации. Последний шаг – построение изображения процесса съемки (рис. 2).

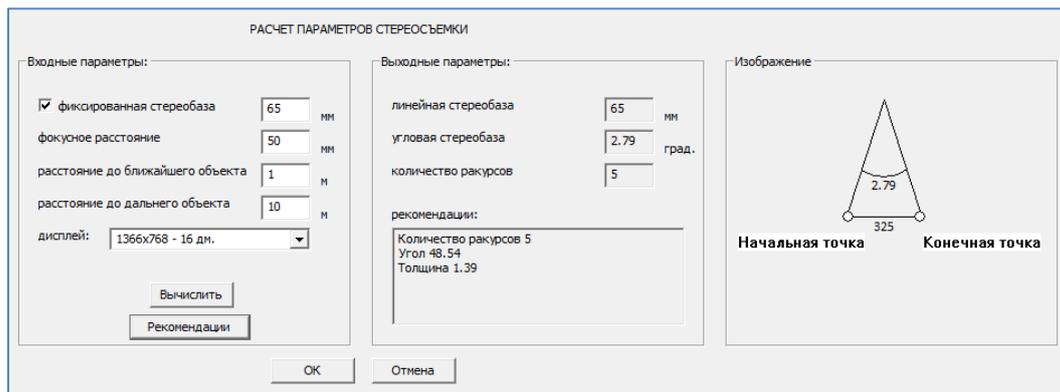


Рис. 2. Интерфейс программы

В ходе данной работы был создан программный модуль, позволяющий:

1. определить линейную и угловую стереобазу для съемки, как существующей установкой, так и для модифицированной;
2. рассчитать количество необходимых ракурсов для съемки объекта;

3. выдать необходимые рекомендации, если заданные пользователем параметры не позволяют получить стереоизображение.

### Литература

1. Козинцев С.Н. Стереарт СИТЦ «Прогресс» [Электронные ресурсы]. – Режим доступа: <http://stereoart.ru/>, своб.
2. Перельман Я.И. Занимательная физика. – М.: Наука, 1979. – 224 с.



### **Семенченко Татьяна Викторовна**

Год рождения: 1989

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономики и предпринимательской деятельности, группа № и5556

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: [tatyanaviktorovna1989@mail.ru](mailto:tatyanaviktorovna1989@mail.ru)

УДК 338.242.2

## **КОРПОРАТИВНАЯ КУЛЬТУРА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

**Т.В. Семенченко**

**Научный руководитель – д.э.н., профессор Б.Б. Коваленко**

В связи со вступлением в ВТО, с активным вовлечением России в процессы глобализации, выходом на новые конкурентные рынки, проблемы корпоративной культуры становятся все более актуальными.

Большинство корпораций западных стран используют корпоративную культуру как важный фактор экономической эффективности, развивают и поддерживают корпоративные культуры, чтут ценности, сложившиеся в корпоративной среде. В России часто игнорируют факт существования корпоративной культуры или занимаются ее созданием не осмысленно, что приводит к низкой экономической эффективности.

На предприятиях с сильной корпоративной культурой нужда в системе контроля снижается, когда люди имеют единые ценности и нормы поведения. Организация может быть уверена, что ее члены примут правильное решение, руководствуясь своими уникальными культурными нормами и ценностями. В условиях рынка корпоративная культура выступает мощным конкурентным преимуществом предприятия, повышая его эффективность функционирования во внешней среде, как правило, за счет увеличения внутренней эффективности.

Экономическую эффективность деятельности предприятия следует определять комплексно – по двум блокам показателей. Первый блок включает в себя объективные (экономические) показатели: результативность, производительность, прибыль, рентабельность, экологичность, энергоемкость. Второй блок включает в себя субъективные (психологические, физиологические) показатели: трудовая активность сотрудников, удовлетворенность трудовой деятельностью, относительная стабильность организации, работанность коллектива организации.

Американские исследователи в области экономики производства Т. Дилл и А. Кеннеди в качестве показателя эффективности использовали производительность труда.

К важнейшим структурным элементам корпоративной культуры, оказывающим влияние на эффективность компании Д. Краветц и Дж. Томпсон отнесли: ценности и цели

компании; стиль менеджмента; структуру производства (гибкую или «застывшую»); организационную структуру; систему коммуникации; систему мотивации; обучение работников; отношение к труду; лояльность; систему адаптации работников; практику отбора и карьерного продвижения работников.

Исходя из приведенных выше результатов исследований, можно сказать, что существуют ключевые структурные элементы корпоративной культуры, определяющие эффективную деятельность предприятия. Следует также отметить, что все вышеперечисленные составляющие должны находить свое отражение в имидже компании.

Исследование, посвященное взаимосвязи корпоративной культуры и эффективности организации, принадлежит американскому ученому Д. Мейстеру. Ему удалось оценить взаимосвязь «корпоративная культура – прибыльность предприятия». Д. Мейстер выделил элементы корпоративной культуры, которые определяют финансовую успешность компании: самосовершенствование; лидерство; психологический климат в коллективе; высокие стандарты, под которыми он понимал личные качества сотрудников, их лояльность, высокую производительность; ориентацию на долгосрочные цели; делегирование полномочий; справедливое вознаграждение; удовлетворенность сотрудников.

Для характеристики финансовой успешности Мейстер ввел интегральный показатель, состоящий из четырех составляющих: прибыль, приходящаяся на одного работника; рост выручки за последние два года; рост прибыли за последние два года; рентабельность продаж.

Мейстер рассчитал вес составляющих показателя финансовой эффективности с использованием статистики  $r$ -квадрат, исследовав деятельность 139 фирм, на которых работают 5589 человек:

- рост прибыли РП = 0,81;
- прибыль на одного работника П/Р = 0,53;
- рост выручки Р/В = 0,27;
- рентабельность продаж РПр = 0,24.

Данные демонстрируют ту долю одной переменной, которая может быть «объяснена» или за которую «отвечает» изменение другой переменной, с финансовым показателем сильнее всего коррелирует рост прибыли и прибыль на одного работника. Эти два параметра оказывают большее влияние на формирование общего значения показателя финансовой эффективности, чем параметр роста выручки за два года и рентабельность. Однако все они демонстрируют статистическую связь со значением показателя финансовой эффективности. Эта статистика показывает, что показатель финансовой эффективности объединяет все четыре параметра, которые с разной степенью оказывают на него влияние.

Для разработчиков корпоративной культуры самым трудным является поиск доказательств того, что эффективная корпоративная культура приведет к росту экономических показателей. Отсутствие четких методик расчета эффективности от предложенных мероприятий и затрат на их осуществление и является тем фактором, который затрудняет сознательное формирование корпоративной культуры и понимание того, что при одном и том же достигнутом качестве расходы (затраты) рабочей силы, оборудования, материалов, энергии и т.д. могут быть самыми различными. Уровень этих затрат в конечном итоге и будет характеризовать эффективность производства.

### Литература

1. Бандурин А.В. Деятельность корпораций. – М.: БУКВИЦА, 1999. – 600 с.
2. Иванова Т.Б., Журавлёва Е.А. Корпоративная культура и эффективность предприятия. Монография. – Изд-во: Типография РУДН, 2011. – 156 с.
3. Майстер Д. Делай то, что проповедуешь. Что руководитель должен знать для создания корпоративной культуры, нацеленной на высокие достижения / Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 239 с.

4. Шейн Э. Организационная культура и лидерство / Пер. с англ. Под ред. В.А. Спивака. – СПб: Питер, 2002. – 336 с.
5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.my-iron.ru/vobacpluvturai/Корпорация, своб>.



**Сергеев Дмитрий Сергеевич**

Год рождения: 1989

Факультет точной механики и технологии, кафедра измерительных технологий и компьютерной томографии, аспирант

Специальность: 05.11.01 – Приборы и методы измерения (по видам измерений)

e-mail: [dmt.sergeev@gmail.com](mailto:dmt.sergeev@gmail.com)



**Астрединова Надежда Витальевна**

Год рождения: 1986

Факультет точной механики и технологии, кафедра измерительных технологий и компьютерной томографии, аспирант

Специальность: 05.11.01 – Приборы и методы измерения (по видам измерений)

e-mail: [astra-nadezhda@ya.ru](mailto:astra-nadezhda@ya.ru)

УДК 62-503.55

**АНАЛИЗ ОПТИМАЛЬНОЙ СХЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА  
ИЗДЕЛИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ**

**Д.С. Сергеев, Н.В. Астрединова**

**Научный руководитель – д.т.н., профессор А.В. Федоров**

Одной из важнейших характеристик уровня развития любого государства является освоение космического пространства. Высокая конкуренция в космической деятельности предъявляет высокие требования к качеству изделий ракетно-космической техники, которые, в свою очередь, влияют на надежность ракетно-космической техники, что обеспечивает успешный пуск ракеты-носителя и вывод космического аппарата на орбиту. Для обеспечения качества столь ответственной продукции применяются различные методы контроля изделий и заготовок на различных этапах изготовления. Основным моментом в контроле таких изделий является соблюдение технологического процесса. Одним из изделий, отказ которого приводит к отказу ракеты-носителя, в целом, является жидкостный ракетный двигатель (ЖРД). Двигатель ЖРД представляет собой сопло Лавала и состоит из сопла и камеры сгорания (рис. 1).

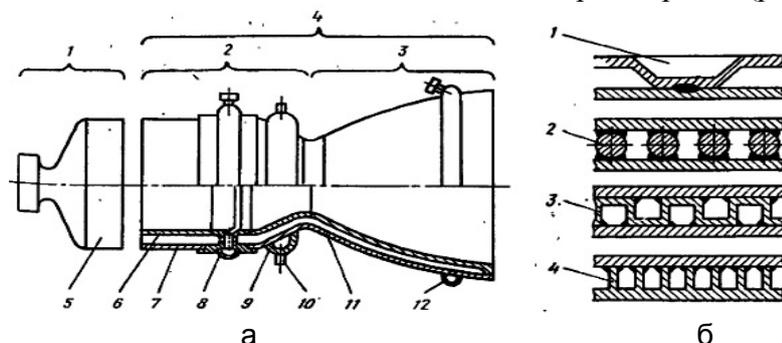


Рис. 1. Камера ЖРД: разбивка на технологические узлы (а); способы образования каналов (б): 1 – выштамповки; 2 – спиральная проволока; 3 – гофрированные проставки; 4 – фрезерованные пазы; 5 – смесительная головка; 6 – внутренняя оболочка; 7 – наружная оболочка; 8 – пояс завесы; 9 – бандаж; 10 – цапфа; 11 – разрезное кольцо; 12 – коллектор

В процессе эксплуатации двигатель ЖРД испытывает высокое давление и градиент температур, что в случае наличия дефектов пайки приводит к отказу двигателя. Для контроля качества паяных соединений предложен метод лазерно-ультразвуковой дефектоскопии, который показал свою состоятельность на испытаниях в «Конструкторском бюро химавтоматики» (КБХА, г. Воронеж) [1]. Суть метода заключается в термооптическом возбуждении ультразвуковой волны в контролируемом объекте, что позволяет контролировать объекты малой толщины от 0,8 мм. Анализ возможности применения метода контроля двигателей ЖРД показал, что в ручном исполнении метод имеет ряд недостатков. Для устранения недостатков необходимо автоматизировать процесс контроля [2]. Автоматизация является сложным процессом, имеющим множество вопросов. Одним из таких вопросов является определение оптимальной схемы контроля качества паяных соединений двигателей ЖРД. Для осуществления выбора схемы контроля необходимо определить критерии выбора. Основными критериями выбора оптимальной схемы контроля является точность позиционирования, точность движения датчика по заданной траектории, время контроля и простота контроля. Под простотой контроля следует понимать простоту реализации выбранной схемы, возможность получения достоверных сведений о местоположении дефекта. Учитывая особенности геометрии, возможными представляются следующие схемы контроля качества: «по ребру», «по диаметру», «по спирали».

Рассмотрим предложенные схемы контроля.

Суть схема контроля «по ребру» заключается в контроле всей длины ребра, после чего датчик смещается на шаг, равный ширине канавки, попадая тем самым на следующее ребро. У этого способа контроля существует серьезное преимущество: информация о качестве пайки всего ребра. К сожалению, в действительности дела обстоят таким образом, что ребра располагаются особым образом, что делает эту схему контроля слишком сложной для реализации, так как требуется обеспечить высокую точность позиционирования (ширина ребра около 0,8 мм).

Следующая схема контроля – это схема контроля «по диаметру». Основная идея при таком подходе заключается в контроле по сечениям и получении информации типа «ребро-канавка», что является очень информативным. Основным недостатком данного подхода является наличие большой суммарной погрешности позиционирования, которую можно свести к минимуму, путем использования различных систем обратной связи.

Последней предложенной схемой является схема контроля «по спирали». Данная схема контроля является неким диалектическим синтезом предыдущих схем контроля. Недостаток схемы контроля заключается в осуществлении дефектных областей и определении координат дефекта. Таким образом, из перечисленных схем контроля следует использовать схему контроля «по диаметру». Контроль качества паяных соединений по выбранной схеме достаточно прост в реализации с одной стороны, и информативный и достоверный с другой стороны. Для отработки возможности применения выбранной схемы контроля была разработана автоматизированная установка контроля качества паяных соединений на образцах двигателей. Установка позволила обеспечить постоянство акустического контакта [3]. Результаты, полученные при автоматизированном контроле, представлены на рис. 2. На бездефектном участке периодически появляется и проседает темная полоса, свидетельствующая о переходе с канавки между ребрами на ребро. Отсутствие темной полосы на глубине 5,0 мм в зоне проседания свидетельствует об отсутствии несплошности в зоне пайки ребра. На дефектном участке в районе просадки темной полосы с глубины 5,0 мм появляются сигналы, свидетельствующие о дефекте (темные полосы).

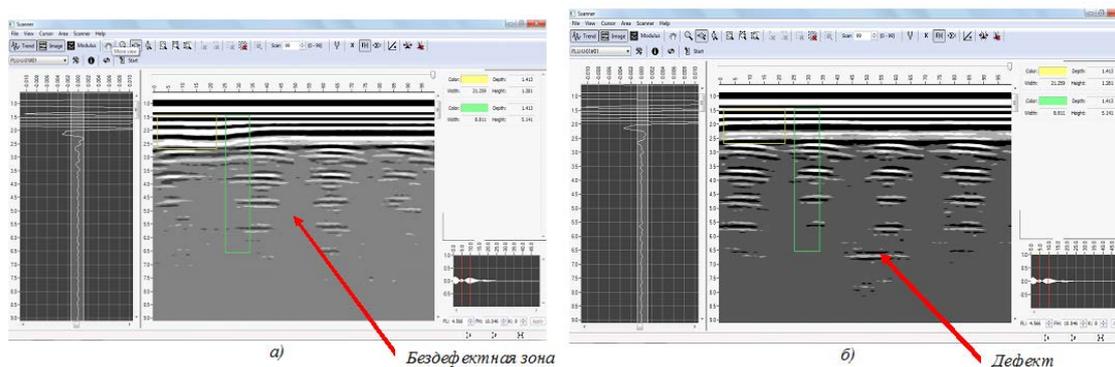


Рис. 2. Результаты автоматизированного контроля образца РД191:  
бездефектный участок (а); наличие дефекта (б)

В работе проведен анализ возможных схем контроля качества паяных соединений. Описаны критерии выбора оптимальной схемы контроля, на основе которых проведен выбор схемы контроля. Следующим этапом будет разработка алгоритма контроля на основе выбранной схемы контроля.

### Литература

1. Быченко В.А., Кинжагулов И.Ю. Лазерно-ультразвуковой контроль тонкостенных паяных соединений камер жидкостных ракетных двигателей // Изв. вузов. Приборостроение. – 2011. – Т. 54. – № 7. – С. 50–54.
2. Кинжагулов И.Ю. Модель термооптического возбуждения ультразвуковых волн в паяных тонкостенных изделиях // Изв. вузов. Приборостроение. – 2011. – Т. 54. – № 7. – С. 39–44.
3. Сергеев Д.С. Разработка автоматизированного метода контроля качества паяных соединений изделий РКТ // Сб. трудов II Всероссийский конгресс молодых ученых. – 2013. – 197 с.



**Серёжников Дмитрий Сергеевич**

Год рождения: 1993

Инженерно-физический факультет, кафедра твердотельной  
оптоэлектроники, группа № 4244

Направление подготовки: 140400 – Техническая физика

e-mail: dsloker@gmail.com

УДК 51-74; 535.346.1

## СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

Д.С. Серёжников

Научный руководитель – ассистент А.Л. Итин

Инициативная работа творческого характера, содержащая решение проблем, не предусмотренных учебной деятельностью.

Системы безопасности для дома – это необходимый атрибут современного жилья. Такие инженерные системы способны обеспечить максимальную безопасность бизнеса, жилья, имущества, жизни и здоровья. Рассмотрение систем безопасности стало возможно лишь в недавнее время. Связано это с развитием вычислительной техники. Еще два-три года назад каждый эпизод отклонения от нормального функционирования объекта требовал от лица, принимающего решения по безопасности, значительных интеллектуальных

аналитических способностей и развитых моторных функций для обеспечения какого-либо действия.

Компьютерная система включает в свою конфигурацию специальные программно-аппаратные средства связанные с центром системы дома.

В системы интеллектуальной безопасности входят:

- система охранной сигнализации;
- система пожарной безопасности;
- система контроля доступа.

Развитие интеллектуальных систем безопасности можно проследить с развитием вычислительной техники. Целью таких систем является снижение нагрузки на пользователя (оператора) за счет предварительной интеллектуальной обработки информации. При этом появляется возможность перенести задачу обнаружения события с человека на «железо», а принятие решений оставить за оператором.

Для того чтобы подтвердить актуальность данной темы, приведем несколько плюсов:

- единый интерфейс;
- возможность управлять всеми системами;
- возможность создания программы, для минимального вмешательства пользователя (оператора).

Итоги работы:

- проведен краткий обзор литературы и структурных компонентов, входящих в состав охранных систем;
- изучена и проанализирована научная литература и стандарты ГОСТ в области охранных и пожарных сигнализаций;
- разработана концепция интеллектуальной охранной сигнализации.

Преимущество интеллектуальной системы перед обычной – минимальное вмешательство пользователя в работу системы. Однако по необходимости пользователь сам может решать проблему. Также уменьшается токопотребление системы. Появляется возможность блокирования посторонних лиц на определенном участке до вызова правоохранительных органов.

### Литература

1. Новый взгляд на умный дом // Технологии защиты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://izvestia.ru/news/556919>, своб.
2. Умный дом: Россия и Европа // Технологии защиты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://marsiaada.ru/357/465/728/5764/>, своб.
3. Умный дом: роскошь или экономия // Технологии защиты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://remont.3doma.ua/ideas/1812944-umnyu\\_dom\\_roskosh\\_ili\\_ekonomiya.html#](http://remont.3doma.ua/ideas/1812944-umnyu_dom_roskosh_ili_ekonomiya.html#), своб.
4. Когда сэкономит «умный дом» // Технологии защиты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://slon.ru/future/kogda\\_sekonomit\\_umnyu\\_dom-930449.xhtml](http://slon.ru/future/kogda_sekonomit_umnyu_dom-930449.xhtml), своб.
5. Интеллектуальная система охраны дома // Технологии защиты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ohrana.ru/articles/53439/>, своб.
6. Перспективы рынка систем «Умный дом» // Технологии защиты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vira.ru/exp/reviews/umdom.html>, своб.



**Серов Сергей Иванович**

Год рождения: 1980

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономической теории и экономической политики, группа № и5555

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: serov\_sergey@mail.ru

УДК 334.722.1

**ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ФИРМЫ**

**С.И. Серов**

**Научный руководитель – д.э.н., профессор Н.А. Шапиро**

Работа выполнена в рамках НИР по теме «Разработка стратегии и инструментов развития эффективной конкуренции, ресурсосбережения и бизнеса в инновационной экономике».

В условиях рыночной экономики возрос научный интерес к проблематике экономического потенциала организации. Эффективность использования экономического потенциала является одним из основных вопросов экономической теории, состоящим в определении путей и способов достижения наибольшего удовлетворения безграничных общественных потребностей при редкости и ограниченности ресурсов.

К настоящему времени в экономической теории не сложилось общепринятой трактовки понятия «экономический потенциал», структуры и методики его оценки. Существуют разные подходы к пониманию экономического потенциала, в зависимости от целей и задач анализа.

Л.И. Абалкин считает потенциал (и экономический, и производственный, и научно-производственный) обобщенной, собирательной характеристикой ресурсов [1].

В.Р. Веснин отождествляет экономический потенциал с совокупностью ресурсов, находящихся в распоряжении предприятия (совокупность финансовых и нефинансовых активов) [2].

В монографии Л.С. Сосненко экономический потенциал предприятия рассматривается «как способность предприятия обеспечивать свое долговременное функционирование и достижение стратегических целей на основе использования системы наличных ресурсов» [3, с. 20] и представляет собой «совокупность ресурсов и резервов, т.е. наличие активов, обеспеченных соответствующими источниками финансирования» [3, с. 18].

Трактовки экономического потенциала разнообразны по степени детализации составных частей понятия, но обобщая различные точки зрения, совершенно очевидно, что содержательной основой неизменно выступает ресурсная база.

Экономический потенциал отдельно взятого хозяйствующего субъекта складывается из совокупности различных средств и возможностей, которыми следует рационально управлять для достижения поставленных целей в производстве и реализации продукции (услуг). В свою очередь, возможности определяются ресурсной составляющей, которая во временном аспекте подразделяется на два вида: наличные (фактические) и выявленные (резервы). Таким образом, экономический потенциал предпринимательской фирмы есть интегральная оценка фактически располагаемых и потенциальных возможностей, заключенных в ресурсном потенциале, и оптимальных путей их реализации для достижения максимального экономического эффекта.

Выделим основные функциональные составляющие экономического потенциала предпринимательской фирмы:

– производственный потенциал, включающий материально-вещественные средства и возможности их использования при производстве продукции;

- финансовый потенциал, включающий собственные и заемные финансовые средства и возможности их использования в хозяйственной деятельности;
- рыночный потенциал, включающий возможности промышленной организации за счет имеющихся маркетинговых наработок осуществлять сбыт и продвижение продукции;
- научно-технический потенциал, включающий возможности организации развивать и внедрять результаты научно-технического прогресса;
- экологический потенциал, включающий возможности предприятия осуществлять хозяйственную деятельность, сохраняя экосистему, и трудовой потенциал, формирующийся как совокупность трудовых потенциалов всех функциональных видов деятельности;
- управленческий потенциал, предпринимательские способности.

Поскольку экономический потенциал не ограничивается вопросом ресурсной обеспеченности, носит более многогранный характер и складывается из сочетания нескольких факторов (ресурсы, резервы, результаты, предпринимательские способности), которые выступают в качестве объектов анализа, очевидно, что при изучении, требуется комплексный подход.

В современных условиях, когда экономический потенциал сложно оценить и сбалансировать все факторы, задачей управления предприятием является соединить воедино материальные, экономические, производственные и трудовые ресурсы для достижения стратегических целей организации. Комплексный анализ позволяет делать обобщающую оценку эффективности использования экономического потенциала, наличие и рост которого определяет конкурентоспособность предприятия в рыночной среде и служит гарантом эффективной реализации управленческих решений.

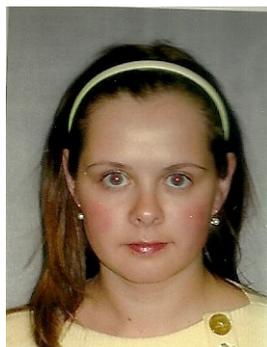
Обладание значительным экономическим потенциалом недостаточно для эффективной деятельности организации. Предприятие должно быть ориентировано на рынок, гибко и оперативно реагировать на изменение спроса и, в соответствии с требованиями рынка, уметь эффективно использовать, оценивать, управлять, прогнозировать и наращивать свой экономический потенциал.

При всем разнообразии работ по экономическому анализу, вопрос оценки и управления экономическим потенциалом, в частности, возможностями предприятия при необходимости оперативно и легко адаптироваться к непрерывно меняющимся обстоятельствам внешней среды, на базе имеющегося экономического потенциала, на всех уровнях остается нерешенным и инициирует одну из острых глобальных проблем для российского бизнеса – сохранение конкурентоспособности и поддержание здоровой деловой активности предпринимательской фирмы.

Экономический потенциал – это сложная многофакторная категория, ориентированная на целенаправленное соотнесение внутреннего содержания и внешних обстоятельств в своем объекте, т.е. с привязкой внутренних возможностей к исходной позиции хозяйствующего субъекта во внешней среде.

### Литература

1. Экономическая энциклопедия / Под общ. ред. Л.И. Абалкина. – М.: Экономика, 1999. – 1055 с.
2. Веснин В.Р. Стратегическое управление. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2006. – 328 с.
3. Сосненко Л.С. Анализ экономического потенциала действующего предприятия: Монография. – М.: Экономическая литература, 2004. – 208 с.



**Сидорова Лилия Владимировна**

Год рождения: 1983

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономики и предпринимательской деятельности, группа № и5556

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: liliya\_bar@mail.ru

УДК 338.2

**ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОРПОРАЦИЙ  
В РОССИИ**

**Л.В. Сидорова**

**Научный руководитель – д.э.н., профессор Б.Б. Коваленко**

Проводя исследование по проблемам повышения эффективности корпораций, наш интерес привлек важный аспект, касающийся обеспечения конкурентного преимущества, достигаемого, главным образом, за счет внедрения инновационных технологий, высокого уровня интеллектуального и научного потенциала персонала, высококвалифицированной рабочей силы, развитой маркетинговой инфраструктуры и т.д. Нельзя не замечать, что развитие современных корпораций носит высокий организационный, динамичный характер. В настоящее время мы наблюдаем активный процесс реформирования корпораций на основе аутсорсинга, реинжиниринга, децентрализации. Принцип внешнего и внутреннего подхода при разработке системы повышения эффективности корпорацией имеет определяющее значение и требует не только теоретического осмысления, но и практического опыта, которым наша страна пока не богата.

При всех существующих между этими и другими подходами различиях их объединяет то, что конкурентное преимущество проистекает в основе своей из улучшений, новшеств и перемен. Организации получают преимущества перед международными соперниками, так как они улавливают новую основу для конкуренции или находят новые и более эффективные средства ведения конкуренции по-старому. Разумеется, что, прибегая к нововведениям в производстве, размещении ресурсов, маркетинге и осуществляя структурные преобразования, как самой корпорации, так и ее управляющей системы, топ-менеджеры корпораций обосновывают свои действия стремлением предугадать и опередить возможные шаги конкурентов, которые могут нанести ущерб их рыночным позициям [3].

Результаты исследования Российской экономической школы показали, что на российском рынке наибольшую инновационную активность демонстрируют крупнейшие компании, как иностранные, так и российские, работающие на международных рынках. По мнению крупного бизнеса, первоочередными государственными мерами по стимулированию инновационной активности должны стать повышение качества высшего образования, увеличение государственного финансирования НИОКР, налоговые стимулы для инноваций и усовершенствование законодательства.

Инновационный процесс включает в себя и широкий спектр видов деятельности, ориентированных не только на изобретение и внедрение абсолютного нового, но и на заимствование и адаптацию уже существующего: они не обязательно должны немедленно вести к глобальному лидерству, однако жизненно важны для постоянного повышения эффективности и конкурентоспособности компании [3].

Исходя из этого, нет ничего удивительного: как показывают современные экономические исследования, для таких стран, как Россия, отстающих от переднего края

производительности, именно заимствование и адаптация могут стать главным источником быстрого роста эффективности.

Проводя наше исследование, мы столкнулись с интересным мнением о том, что качество является серьезным конкурентным преимуществом, и этот тезис не ставится под сомнение практически никем. Другими словами компании представляют качество важным элементом своей стратегии.

В связи с этим особенно важно исследовать влияние подобных идей и наличие систем менеджмента качества на конкретные финансовые показатели.

Дискуссии вокруг данного вопроса не утихают, а набирают все новую силу, интерес представляет и теоретический поиск на базе идей Э. Деминга, Дж. Джурана и Ф. Кросби, и с другой – современная экономическая наука требует эмпирических исследований о влиянии новых подходов на эффективность работы компаний [1].

Периодические издания, например, журнал «Корпоративные финансы» в лице авторов А.С. Багаевой, М.Н. Кучугуевой и других называют одним из современных инструментов эффективности и результативности предприятий так называемую концепцию всеобщего управления качеством (Total Quality Management, TQM) [1]. В международном стандарте ИСО 8402:1994 данному термину было дано следующее определение «подход к руководству организацией, нацеленный на качество, основанный на участии всех ее членов, и направленный на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для членов организации и общества» [4].

Фундамент данной концепции это то, что вся деятельность корпорации концентрируется на достижении единственно главной цели, а именно на удовлетворении потребностей потребителя, и, как показывает международный опыт, это ведет к улучшению качества результатов трудовой деятельности и улучшению финансовых показателей.

Частично концепции TQM нашли отражение в активно используемой во всем мире, в том числе и в России, разработанной Международной организацией стандартизации серии стандартов ISO 9000, которые устанавливают определенный минимум требований, подлежащих соблюдению для обеспечения качества и регулирования отношений между производителем и потребителем продукции [2].

Концепция Всеобщего управления качеством переключила внимание управленцев с автоматизации и инструкций на людей и бизнес-процессы (включая процессы взаимоотношений поставщиков и потребителей). Наиболее важным достижением TQM является тот факт, что мировое сообщество получило возможность взглянуть на бизнес с новой стороны – как на процесс достижения справедливо сбалансированных целей всех вовлеченных сторон – владельцев, акционеров, инвесторов, субподрядчиков, менеджеров, рабочих, потребителей, поставщиков, государства, общества. Конечная цель TQM гораздо шире, чем просто выпуск качественной продукции – это эффективность бизнеса в целом.

Пытаясь решить проблемы качества, в конце XX века бизнес-сообщество пришло к пониманию, что для достижения долгосрочного успеха необходимо обратить взгляд на людей, признать их главной ценностью компании. Работа над качеством кристаллизовала фундаментальный смысл обучения и вовлечения персонала. Существенно изменив, таким образом, взаимоотношения работника и работодателя во всем мире, TQM стал главной гуманистической доктриной бизнеса на рубеже XX–XXI вв.

### Литература

1. Багаев А.С., Кучугуева М.Н. Влияние систем менеджмента качества на финансовые показатели компаний: концептуальный подход // Электронный журнал Корпоративные финансы. – 2011. – Вып. 1 (17). – С. 68–75.
2. Джордж С., Ваймерскирх А. TQM Всеобщее управление качеством. – М.: Виктория плюс, 2002. – 256 с.

3. Маховикова Г.А., Ефимова Н.Ф. Инновационный менеджмент. Учебное пособие. – М.: Эксмо, 2010. – 208 с.
4. Международный стандарт ISO 8402:1994. Управление качеством и обеспечение качества – Словарь. – М.: ВНИИС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru>, своб.



**Силакова Любовь Владимировна**

Год рождения: 1990

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономики и финансов, аспирант

Специальность: 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством

e-mail: [sunlight.silakova@yandex.ru](mailto:sunlight.silakova@yandex.ru)

**УДК 334.78, 378.1**

**РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТОВ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ  
ВУЗА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**Л.В. Силакова**

**Научный руководитель – д.э.н., профессор Г.П. Петропавлова**

В настоящее время очевиден переход экономики к новому этапу своего развития, в основе которого находятся наука и инновации. Главными факторами производства «экономики знаний» являются не земля, труд и капитал, а информация, знания и человеческий капитал. В этой парадигме образование становится одним из важнейших способов производства.

Нынешняя российская система высшего профессионального образования (ВПО) претерпевает кардинальную перестройку и находится в сложной ситуации, требующей активных и эффективных действий от всех участников образовательного процесса.

Основными негативными тенденциями в образовании являются:

1. проблемы насыщения рынка труда по отдельным специальностям;
2. уменьшение количества учащихся (демографический спад);
3. внедрение зарубежных вузов в образовательное пространство России (Болонский процесс, интернационализация образования, распространение дистанционного обучения).

Данные тенденции отражают процессы глобализации образования и размывания границ между странами, поэтому университеты вынуждены функционировать и конкурировать в условиях глобального рынка, а неконкурентоспособные вузы с учетом данных тенденций просто обречены [1, с. 203].

Университет сегодня является, с одной стороны, объектом рынка образовательных услуг, и перед ним стоят задачи соответствия уровню мировых стандартов и мировому образовательному уровню, а также быть привлекательным для абитуриентов. С другой стороны, университет является объектом рынка труда и здесь особенно важным становится качество предоставляемых образовательных услуг, и проводимых исследований, поскольку это главные факторы успешного функционирования университета и его конкурентоспособности. В этой системе должны разрабатываться механизмы и инструменты, связывающие данные рынки, их центральное место в этом процессе отражено на рисунок.

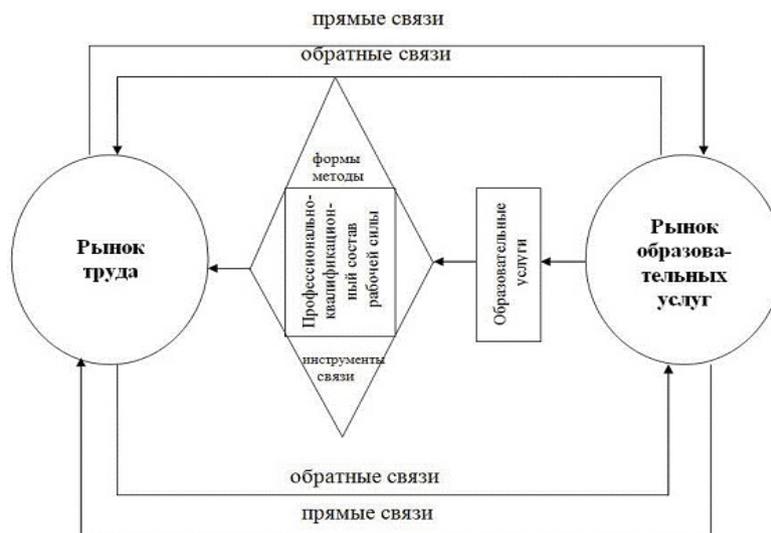


Рисунок. Место механизмов и инструментов в рыночной системе функционирования вузов

Сегодня мы выделяем следующие механизмы и инструменты повышения конкурентоспособности вузов в ВПО:

1. инструменты государственной политики (государственные стипендии, субсидии в сфере образования, рынок государственных ценных бумаг, банковские инструменты для привлечения финансовых ресурсов);
2. инструменты рыночной экономики (бенчмаркинг (benchmarking), разработка рейтингов, интеллидгент-маркетинг образовательных услуг);
3. инструменты образовательной среды (облачные технологии, дистанционное, интерактивное обучение, развитие инновационной деятельности вуза, дополнительное профессиональное образование, работа с работодателями и подготовка студентов под запросы рынка, развитие студенческой добровольческой деятельности в вузах).

В России в настоящее время из-за недостаточного уровня развитости инновационного предпринимательского сектора государство остается основным субъектом финансирования и главным собственником имущественного комплекса, используемого в сфере науки и создаваемых технологий. Однако такое положение не может оставаться длительным, поэтому Правительство России ставит перед организациями научной сферы задачи формирования новых научных продуктов и активного поиска их потребителей [2].

Опыт лидирующих зарубежных вузов говорит о возможности повышения качества образования и конкурентоспособности вуза при использовании маркетинговых стратегий в системе управления университетом. Это обуславливает потребность внедрения инструментов маркетинга и в сфере образования (например, управление имиджем и деловой репутацией вуза, активный брендинг, предпринимательская и международная деятельность) [3].

Мировые рейтинги дают возможность оценивать и сопоставлять уровни разных стран, однако показатели такого инструмента роста конкурентоспособности вуза не совершенны, поскольку в основе их формирования часто лежит изучение общественного мнения, которое не всегда дает адекватное представление по исследуемому вопросу. Это является одной из причин низких позиций отечественных вузов в мировых рейтингах. Исходя из этого существует необходимость разработки российских рейтингов, учитывающих специфику деятельности университетов. Это непростая и трудоемкая задача.

По нашему мнению, наиболее перспективными направлениями для разработки инструментов повышения конкурентоспособности вузов являются направления налаживания внутренних коммуникаций в вузе и развития образовательной среды. Для того чтобы стать университетом мирового класса необходимо создавать механизмы и накапливать инструментарий, позволяющий активизировать научную и предпринимательскую деятельность академического сообщества. Одним из таких инструментов мы считаем

систему по учету и оценке добровольческой активности молодежи в информационном пространстве вуза.

### Литература

1. Силакова Л.В. Активизация научно-исследовательской и инновационной деятельности в вузе как фактор развития экономики знаний // Труды VI Всероссийской Зимней школы по институциональной экономике. – 2013. – 257 с. – С. 202–206.
2. Петропавлова Г.П., Силакова Л.В. Организационно-экономические механизмы роста инновационной активности ученых и студентов вузов // Сб. тезисов докладов конгресса молодых ученых, 2014.
3. Хайрец А.А. Интеллидгент-маркетинг как инструмент повышения конкурентоспособности вуза: Дис. канд. экон. наук: 08.00.05 / Хайрец А.А.; [Место защиты: Волгогр. гос. техн. ун-т]. – Волгоград, 2008. – 170 с.



### Смородинов Денис Сергеевич

Год рождения: 1990

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра прикладной и компьютерной оптики, аспирант

Специальность: 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные  
приборы и комплексы

e-mail: smorodinov.denis@gmail.com

УДК 535.417; 535.317; 778.38

## ОСОБЕННОСТИ ИЗОБРАЖАЮЩИХ СВОЙСТВ ДИСКРЕТНЫХ ГОЛОГРАММ

Д.С. Смородинов

Научный руководитель – д.т.н., профессор С.Н. Корешев

В настоящее время голография и связанные с ней технологии находят все более широкое применение. Возникновение новых идей часто происходит на стыке известных технологий. Так, например, развитие информационных технологий и вычислительной техники обуславливают рост интереса исследователей к синтезированным и цифровым голограммам. В частности, такие голограммы находят свое применение в фотолитографических технологиях.

Отметим, что под синтезированными голограммами обычно понимаются голограммы, рассчитанные с помощью компьютера и отображенные на носителе. Как правило, в процессе расчета сама плоскость голограммы представляется в виде своего рода матрицы, в каждой точке которой записывается соответствующее значение интенсивности. В свою очередь, цифровые голограммы регистрируются в когерентном излучении с помощью ПЗС-матриц, или каких-либо иных электронных приборов. Но при этом и цифровые, и синтезированные голограммы принципиально дискретны, что, как известно, обуславливает существенные особенности их изображающих свойств, по сравнению со свойствами обычных голограмм [1, 2]. Соответственно, целью работы было исследование изображающих свойств дискретных голограмм.

Методы проведенных нами исследований включали в себя анализ свойств голограмм в частотной области. Так, был проведен анализ спектра амплитуды поля (рис. 1), восстанавливаемого с помощью дискретной голограммы. Изображенные на нем широкие пики, обозначенные пунктиром, соответствуют интермодуляционным помехам, более узкие пики – спектрам изображений, восстанавливаемых в  $\pm 1$  порядках дифракции [3].

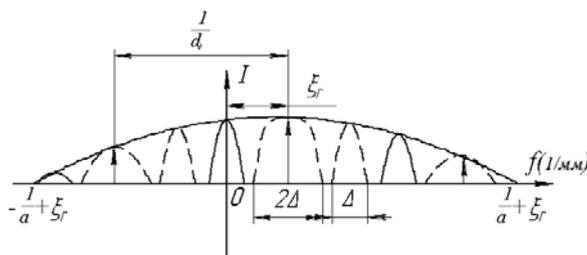


Рис. 1. Спектр поля, восстановленного с помощью дискретной голограммы

Из него следует, что существует возможность определения оптимальных параметров дискретизации и структуры голограммы, обеспечивающей пространственное разделение компонентов восстановленного поля при максимально возможной ширине пространственного спектра объекта и минимальном уровне помех. В соответствии с этим, можно рассчитать требования к параметрам записи и определить величину оптимального угла падения опорной волны, требуемые соотношения между размерами пикселей голограммы и объекта, которые необходимо выдерживать для голографической регистрации всего спектра объекта.

Так, например, оптимальный угол падения опорной волны должен удовлетворять приведенному соотношению:

$$\sin|\theta| = \frac{1,5\lambda}{4d_d},$$

где  $\theta$  – искомый угол падения;  $\lambda$  – рабочая длина волны;  $d_d$  – размер пикселя голограммы. В свою очередь, размер пикселя голограммы и минимальный характеристический размер объекта соотносятся согласно теореме Котельникова, следующим образом:

$$d_d \leq \frac{a_t}{4}.$$

Здесь  $a_t$  – минимальный характеристический размер объекта (в случае дискретного объекта – размер его пикселя).

Поскольку большая часть обработки дискретных голограмм происходит в виртуальном пространстве, то становится возможным некоторым образом модифицировать их структуры, с целью совершенствования их изображающих свойств, что представляет собой еще одно преимущество этого вида голограмм [4]. Например, слегка изменив функцию, описывающую распределение интенсивности голографического поля, можно устранить интермодуляционные помехи из восстановленного с помощью дискретной голограммы поля. Для этого нужно уменьшить эту функцию на величину квадрата модуля амплитуды объектной волны.

Подобная модификация оказывает существенное влияние на структуру спектра восстановленного поля. Устранение интермодуляционных помех позволяет значительно расширить допустимый спектр объекта, что, в свою очередь, позволяет уменьшить величину оптимального угла падения опорной волны, а также минимально допустимую величину одного пикселя дискретной голограммы.

Так, величина оптимального угла падения опорной волны уменьшается до значения:

$$\sin|\theta| = \frac{\lambda}{4d_d}.$$

Рассмотренная модификация позволяет существенно снизить несущую пространственную частоту регистрируемой структуры и обеспечить регистрацию голограммы при больших размерах пикселя приемника излучения, что особенно актуально при регистрации голограмм на ПЗС-матрицах, зачастую имеющих достаточно большой размер ячеек – до 10 мкм.

Справедливость полученных соотношений можно продемонстрировать экспериментально. На рис. 2 представлены три прошедших пороговую обработку изображения тест-объекта. Изображение на рис. 2, а, восстановлено с голограммы,

записанной под углом падения опорной волны, рассчитанном исходя из определенных нами требований. Изображение на рис. 2, б, было восстановлено с голограммы, записанной при уменьшенном угле падения опорной волны в отсутствие модификации структуры голограммы. Изображение (рис. 2, в) было восстановлено с модифицированной голограммы, записанной при тех же условиях, что и рис. 2, б.

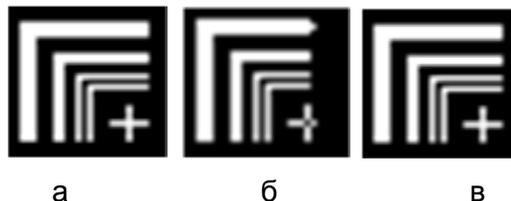


Рис. 2. Изображения, восстановленные с дискретных голограмм, полученных при разных условиях записи (а–в)

Таким образом, в процессе работы были исследованы изображающие свойства дискретных голограмм, установлены требования к параметрам их записи. Предложен способ модификации голограмм, направленный на уменьшение интермодуляционных помех, а также даны рекомендации по его практическому применению.

#### Литература

1. Голография. Методы и аппаратура / Под ред. В.М. Гинзбург и Б.М. Степанова. – М.: Сов. радио, 1974. – 376 с.
2. Корешев С.Н., Семенов Г.Б. Дифракционная эффективность и некоторые особенности спектров дискретных амплитудных бинарных голограмм // Оптика и спектроскопия. – 1976. – Т. 41. – № 2. – С. 310–313.
3. Корешев С.Н., Никаноров О.В., Иванов Ю.А., Козулин И.А. Программный комплекс для синтеза и цифрового восстановления голограмм-проекторов: влияние параметров синтеза на качество восстановленного изображения // Оптический журнал. – 2010. – Т. 77. – № 1. – С. 42–48.
4. Chen G., Lin C., Kuo M., Chang C. Numerical suppression of zero-order image in digital holography // Optics Express. – 2007. – V. 15. – № 14. – P. 8851–8856.



#### Соколова Анастасия Андреевна

Год рождения: 1991

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 6404

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы  
и технологии

e-mail: sokolovek@bk.ru

УДК 004.921

#### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УНИВЕРСАЛЬНЫХ И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНТЕРЬЕРА

А.А. Соколова

Научный руководитель – к.т.н., профессор Л.Ю. Левковец

В современном мире важную роль играет автоматизация процессов и сокращение времени выполнения задач, как в проектировании, так и в других сферах деятельности. В рамках данного исследования рассматриваются задачи проектирования интерьеров, и

средства, с помощью которых можно быстро и качественно выполнить проект различной сложности.

В работе рассмотрены преимущества и недостатки специализированных и универсальных средств проектирования интерьера. Большую часть интерьера занимает мебель. Для сравнительного анализа выбраны две специализированные программы и одна универсальная.

- специализированные программные средства: PRO100, KITCHENDRAW 6.0;
- универсальная программа: 3D-MAX.

Для данных программ были выбраны основополагающие параметры для сравнения, а именно:

- возможности программы;
- сложность изучения и использования программы;
- скорость выполнения проектов;
- рендеринг.

Для сравнения рендеринга программ были выбраны проекты, на которых экспериментировали возможности программных средств.

Ниже представлены проекты, выполненные в трех программах.

На рис. 1 изображена работа в программе PRO100.



Рис. 1. Пример рендеринга в программе PRO100

PRO100 отличается простотой и профессионализмом решений, понятностью интерфейса и множеством инструментов. Проектирование в данной программе реализуется просто и быстро посредством мыши – подобно игре кубиками.

В программе можно легко создавать криволинейные детали. В PRO100 есть база данных, которую можно изменять, пополнять. Есть возможность создания базы данных полностью соответствующей продукции какой либо фабрики или производства. Существует техническая поддержка данного продукта. Простота обслуживания (большинство операций можно выполнить с помощью мыши), скорость действия, а также постоянная возможность введения изменений в проекте. В программе KITCHENDRAW 6.0 представлен проект на рис. 2. KitchenDraw – программное обеспечение для создания дизайна кухни и ванной комнаты. Это программное обеспечение французского разработчика.



Рис. 2. Пример проекта после рендеринга в программе KITCHENDRAW 6.0

В программе можно создавать сложные помещения включая, например, закругленные стены, балки, лестницы, столбы. Программа KITCHENDRAW 6.0 позволяет быстро и эффективно проектировать интерьер внутреннего помещения. На рис. 3 изображен проект, рендеринг которого выполнен в 3D-MAX.



Рис. 3. Пример проекта после рендеринга в программе 3D-MAX

Таким образом, при сравнении проектов можно сделать вывод, что по параметру «рендеринг» – 3D-MAX является наиболее подходящим программным средством для качественной визуализации проектов. Для сравнения по параметру – возможности программ – следует сделать вывод, что в программе 3D-MAX возможностей больше по сравнению со специализированными программами.

Следующим параметром для сравнения является скорость выполнения проекта. Для проектировщика немаловажным является данный параметр. По моему мнению, меньшее количество времени затрачивается на создание проекта в программе KITCHENDRAW 6.0, здесь же можно обратить внимание на параметр – сложность изучения программы. KITCHENDRAW 6.0 является программой средней сложности для изучения. Программа PRO100 проста в изучении, но проектирование интерьера занимает больше времени, чем в KITCHENDRAW 6.0, так как KITCHENDRAW 6.0 автоматизирует процесс проектирования, а в программе PRO100 нужно весь проект отрисовывать «вручную». Программа 3D-MAX является универсальной программой, она предназначена не только для проектирования интерьеров, мебели, поэтому она сложнее в изучении и выполнение какого-либо проекта занимает больше времени, чем в специализированных программах. Однако результат получается реалистичнее, что позволяет представить проект на профессиональном уровне.

Таким образом, следует выбирать программное обеспечение для выполнения проектов исходя из поставленных задач. Для быстрого выполнения проекта следует выбирать программу KITCHENDRAW 6.0, для создания реалистичного интерьера следует отдать

предпочтение программе 3D-MAX, для создания проекта чуть более реалистичного, чем в KITCHENDRAW 6.0, следует воспользоваться программой PRO100.

### Литература

1. Autodesk – официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://usa.autodesk.com/>, своб.
2. Петров И.Б. Трехмерное моделирование и визуализация в autodesk 3ds-max. Учебно-методическое пособие по изучению образовательного модуля. – 2010.



### Соколова Любовь Дмитриевна

Год рождения: 1993

Инженерно-физический факультет,

кафедра твердотельной оптоэлектроники, группа № 4242

Направление подготовки: 140400 – Техническая физика

e-mail: [lubava93@gmail.com](mailto:lubava93@gmail.com)

УДК 681.785.24

## РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЛАЗЕРНОЙ РАЗВЕРТКИ

Л.Д. Соколова

Научный руководитель – ассистент И.В. Пелехань

В настоящее время лазерные проекторы находят широкое применение в лазерных шоу, на презентациях, в клубах и во многих других областях. Широко распространенной задачей в области разработки, управления и эксплуатации подобных систем является реализация математического моделирования систем на основе зеркальных гальванометров. Данная задача ставится в первую очередь для более глубокого понимания принципов функционирования гальванометров и электронных приборов, входящих в состав схем управления. Исследования направлены в основном на улучшение показателей эффективности управления, производительности, качества создаваемых изображений, а также на улучшение конструктивных параметров производимых систем. На основе полученной информации о текущем состоянии исследований в области моделирования систем лазерной развертки была поставлена цель разработки лабораторного стенда для моделирования системы лазерной развертки.

Гальванометр – это очень чувствительный прибор, предназначенный для измерения напряжения или силы тока весьма малой величины. Гальванометр, также, часто используют для определения отсутствия тока в электрической цепи. Гальванометр состоит из вала, сделанного из двух магнитов, вокруг которого намотана катушка из нескольких витков. Когда подается ток на гальванометр, возникает электромагнитное поле, и вал поворачивается в удобное для него положение в соответствии с магнитным полем. Но, так как в данном случае вал поворачивается только на  $180^\circ$ , то используются также дополнительные элементы, для поворота вала на нужное количество градусов. В зависимости от этих элементов гальванометры, которые используются в лазерных проекторах, подразделяются на следующие типы: емкостные и оптические [1].

Гальванометрические оптические сканеры, имеют различные области применения, от промышленных до биомедицинских, как для точного местонахождения луча, так и для растрового сканирования. Современный сканер на основе гальванометра представляет собой

устройство с обратной связью на основе трех основных элементов, каждый из которых опирается на различные топологии и технологии: привод, датчик положения и плата управления которого включает в себя сервоуправление. Для анализа системы гальвосканера сначала надо сделать математическую модель, необходимую, чтобы разработать дополнительные, более продвинутые структуры управления сканером на основе гальванометра. На данный момент выведена следующая формула [2]:

$$H_{GTS}(s) \approx \frac{w_0^2}{s^2 + 2\xi w_0 s + w_0^2} = \frac{y(s)}{w(s)}$$

На сегодняшний день были проработаны первые этапы научно-исследовательской работы. Был выполнен обзор научно-технической литературы и начата работа по практической части. В процессе работы были получены первые практические результаты – составлена принципиальная схема лабораторной установки, продумана оптическая схема хода лучей системы лазерной развертки, а также выполнены габаритные чертежи основных блоков лабораторного стенда для последующих этапов работы.

### Литература

1. Гальванометр // Электромонтаж [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elemo.ru/galvanometr.html>, своб.
2. Mnerie C., Preitl S., Duma Virgil-Florin. Mathematical model of a galvanometer-based scanner: Simulations and experiments // 3OM Optomechatronics Group, Aurel Vlaicu University of Arad, 77 Revolutiei Ave., 310130 Arad, Romania.



### Сокуренько Игорь Викторович

Год рождения: 1988

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономики и предпринимательской деятельности, группа № и6556

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: [igor.88@list.ru](mailto:igor.88@list.ru)

### УДК 658

### РОЛЬ СОВЕТА ДИРЕКТОРОВ В СИСТЕМЕ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ

**И.В. Сокуренько**

**Научный руководитель – д.э.н., профессор И.Г. Сергеева**

Работа выполнена в рамках НИР по теме «Разработка стратегии и инструментов развития эффективной конкуренции, ресурсосбережения и бизнеса в инновационной экономике».

Вопросы качества корпоративного управления в последнее время приобретают все большее значение. Немаловажную роль при реализации надлежащей практики корпоративного управления играет совет директоров.

Основной целью данной работы являлось рассмотрение роли совета директоров в системе корпоративного управления, а также основных аспектов его функционирования.

Совет директоров становится одним из ключевых уровней в системе корпоративного управления, опосредуя взаимосвязь между собственниками и менеджментом компании и снижая агентские конфликты, а также определяя конкретные стратегические задачи в управлении компанией и способы их достижения.

В компаниях различных стран, реализующих различные модели корпоративного управления, имеются различия в составе и функционировании совета директоров.

Так, например, деятельностью в компаниях, применяющих англо-американскую модель, руководит унитарный совет директоров. В англо-американской модели в последнее время наметилась тенденция включения в состав совета директоров все большего числа независимых директоров – «аутсайдеров» – и уменьшение представительства исполнительных директоров.

Основная особенность немецкой модели состоит в том, что совет директоров представляет собой двухпалатный орган, который составляют правление (исполнительный совет – менеджмент компании) и наблюдательный совет, который представлен рабочими, служащими и акционерами компании. Наблюдательный совет обладает преимущественными правами: может назначать и распускать правление, утверждать решения руководства и т.п. Одно и то же лицо не может участвовать одновременно в двух органах.

В японской модели в основном состав совета директоров зависит от финансового состояния компании. В японской модели в отличие от англо-американской совет директоров практически полностью состоит из внутренних участников («инсайдеров») и правления, а внешних «аутсайдеров», если имеется, то очень мало. Также как и в немецкой модели, в японской модели одним из ключевых участников является основной банк, однако в отличие от первой модели он привлекается в совет директоров лишь в кризисных ситуациях.

В российских компаниях структура управления является трехуровневой: общее собрание акционеров, совет директоров (наблюдательный совет) и исполнительный орган. Организация работы совета директоров имеет сходство с одноуровневыми советами директоров в англо-американской модели: помимо внешних неисполнительных директоров в совет директоров входят представители менеджмента. Однако согласно закону «Об акционерных обществах», члены коллегиального исполнительного органа общества не могут составлять более одной четвертой состава совета директоров (наблюдательного совета) общества и совмещение позиций единоличного исполнительного органа и председателя совета директоров не допускается [1].

В состав совета директоров все большего количества российских компаний стали входить независимые директора. Однако если в США независимый директор является ключевым инструментом защиты интересов миноритарных акционеров и компании в целом, то в российской практике он чаще выступает лишь инструментом повышения доверия к компании.

В соответствии с Федеральным законом «Об акционерных обществах» совет директоров (наблюдательный совет) общества осуществляет общее руководство деятельностью общества, за исключением решения вопросов, отнесенных российским законодательством к компетенции общего собрания акционеров [1].

К компетенции совета директоров относятся следующие основные вопросы:

- общее руководство деятельностью общества, а также назначение генерального директора, образование коллегиального исполнительного органа общества и осуществление контроля над их деятельностью, если таковое предусмотрено уставом общества;
- подготовка и проведение общих собраний акционеров;
- одобрение ряда операций с уставным капиталом и имуществом общества;
- раскрытие информации и прозрачность;
- а также другие вопросы, предусмотренные российским законодательством и уставом общества [2, с. 14].

Таким образом, совет директоров в современных компаниях обладает довольно обширным функционалом.

В Стандартах корпоративного управления, разработанных Организацией экономического сотрудничества и развития, обязанности совета директоров выделены отдельным принципом корпоративного управления. Под данным принципом подразумевается, что система корпоративного управления должна обеспечивать

стратегическое руководство компанией, эффективный контроль над работой совета директоров, а также ответственность совета директоров перед компанией и акционерами [3].

Следует отметить, что во многих обществах советы директоров функционируют неправильно. Эффективность деятельности совета директоров заключается в достижении баланса равновесия между принципами подотчетности и невмешательства в текущую деятельность менеджмента (исполнительных органов). Однако на практике в процессе своей деятельности совет директоров либо реализует слабый контроль за менеджментом компании, либо характеризуется чрезмерным вмешательством в работу управляющих.

Роль советов директоров зачастую остается неясной, поскольку некоторые советы директоров присваивают себе полномочия общего собрания акционеров, а другие начинают активно участвовать в повседневном управлении обществом. Сильные и независимые советы директоров по-прежнему встречаются очень редко в российской практике управления.

Таким образом, в работе была рассмотрена сущность и значимость совета директоров в системе корпоративного управления.

### Литература

1. Об акционерных обществах. Федеральный закон от 26 декабря 1995 года № 208-ФЗ.
2. Пособие по корпоративному управлению. Т. 2: Часть II. Совет директоров и исполнительные органы общества. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 141 с.
3. Принципы корпоративного управления ОЭСР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oecd.org/daf/ca/corporategovernanceprinciples/32159669.pdf>, своб.



### Сокуренько Эльвира Илдаровна

Год рождения: 1988

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономической теории и экономической политики, группа № и6555

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: [elvirochkausa@mail.ru](mailto:elvirochkausa@mail.ru)

УДК 658

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РЕИНЖИНИРИНГУ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Э.И. Сокуренько

Научный руководитель – д.э.н., профессор Н.А. Шапиро

Работа выполнена в рамках НИР по теме «Разработка стратегии и инструментов развития эффективной конкуренции, ресурсосбережения и бизнеса в инновационной экономике».

Основной целью оптимизации бизнес-процессов является качественное улучшение основных параметров деятельности компании. Посредством оптимизации бизнес-процессов достигаются максимизация ценности, снижение затрат, сокращение длительности процессов, протекающих в компании, и многие другие улучшения. Таким образом, концепции оптимизации бизнес-процессов в последнее время приобретают все большую актуальность. Реинжиниринг бизнес-процессов является одним из основных подходов к оптимизации бизнес-процессов, в результате которого происходит пересмотр отдельных процессов, а также осуществляется их кардинальное перепроектирование и преобразование.

Основной целью работы являлось рассмотрение современных подходов к реинжинирингу бизнес-процессов и сущности его проведения.

Данная концепция начала активно развиваться во второй половине 1980-х годов. Большой вклад в развитие реинжиниринга бизнес-процессов внесли американские исследователи М. Хаммер и Дж. Чампи. В своих трудах они представляют наиболее точное определение данного процесса и описывают сущность его проведения. Так, в одном из своих трудов под реинжинирингом бизнес-процессов исследователи определяют принципиальное переосмысление и радикальную перестройку бизнес-процессов для достижения кардинальных улучшений критических современных показателей эффективности, таких как стоимости, качества сервиса и оперативности [3, с. 52].

Реинжиниринг бизнес-процессов авторы характеризуют тремя основными качествами: принципиальный, радикальный и кардинальный.

Таким образом, реинжиниринг – это процесс проведения фундаментальных изменений в бизнесе, процесс кардинальной оптимизации протекающих бизнес-процессов. Этот подход применяется либо на уровне одного или нескольких отдельных процессов, либо на уровне организации в целом.

В современных организациях реинжиниринг бизнес-процессов проводят либо посредством кардинального преобразования существующего процесса, либо посредством создания совершенно нового процесса с нуля. Таким образом, выделяют следующие основные способы применения реинжиниринга бизнес-процессов:

1. систематический реинжиниринг – проведение детального описания, документирования и полного анализа существующих процессов и на основе полученных данных проведение фундаментального переосмысления существующего процесса и его кардинального преобразования;
2. реинжиниринг «с чистого листа» – фундаментальное переосмысление существующего процесса, полностью его разрушение и создание принципиально нового процесса с нуля.

Наиболее распространенным является первый способ применения реинжиниринга, поскольку изменениям подвергаются существующие понятные процессы, при этом не нужно проектировать совершенно новый процесс, что зачастую является довольно затратным мероприятием.

Процесс проведения систематического реинжиниринга в организациях состоит из планирования, выработки решений, преобразования и внедрения.

В научной литературе при рассмотрении систематического реинжиниринга описываются правила ESIA – четыре основных действия, необходимых для систематизации существующих процессов:

1. уничтожить (Erase);
2. упростить (Simplify);
3. объединить (Integrate);
4. автоматизировать (Automate) [1, с. 184].

На этапе «Уничтожить» необходимо исключить все «ненужные» операции, не создающие и не добавляющие ценности. На втором этапе «Упростить» необходимо максимально упростить все оставшиеся операции. На третьем этапе «Объединить» происходит дальнейшая оптимизация процесса, например, посредством объединения нескольких схожих операций и заданий в единый процесс. На последнем этапе «Автоматизировать» необходимо автоматизировать существующие процессы. На сегодняшний день существует целый комплекс современных средств автоматизации, начиная от простых программных продуктов по описанию бизнес-процессов и заканчивая комплексными и многофункциональными системами. При проведении автоматизации процессы должны быть понятными и корректными, в противном случае данная процедура не приведет к желаемым результатам, а приведет к возникновению еще большего количества ошибок, приведет к «автоматизированному хаосу» [2, с. 99].

Проведение реинжиниринга «с чистого листа» является наиболее сложной процедурой. Результат зависит от творческой способности и от качества профессиональных знаний и

навыков команды, занятой в процессе проведения реинжиниринга, а также наличия современных технологий, облегчающих процесс моделирования и описания нового процесса с нуля.

Прежде чем выбрать тот или иной способ применения реинжиниринга необходимо определить, как протекает существующий процесс, определить «узкие места», для этого процесс должен быть идентифицирован и документирован, что позволит определить необходимость проведения реинжиниринга и желательный способ его реализации.

Таким образом, были рассмотрены основные подходы к реинжинирингу бизнес-процессов в современных организациях и ключевые моменты его проведения.

### Литература

1. Андерсен Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования / Пер. с англ. С.В. Ариничева / Науч. ред. Ю.П. Адлер. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2003. – 272 с.
2. Репин В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 512 с.
3. Хаммер М., Чампи Дж. Реинжиниринг корпораций. Манифест революции в бизнесе / Пер. с англ. Ю.И. Корнилович. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2011. – 288 с.



### Спотару Юлия Юрьевна

Год рождения: 1991

Институт холода и биотехнологий, факультет пищевой инженерии и автоматизации, кафедра автоматизации и автоматизации производственных процессов, группа № и5251

Направление подготовки: 220700 – Автоматизация технологических процессов и производств

e-mail: [spotaru@rambler.ru](mailto:spotaru@rambler.ru)

УДК 637.1:621.31

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ЦЕХА ПРОИЗВОДСТВА СУХОГО МОЛОКА НА ТИРАСПОЛЬСКОМ МОЛОЧНОМ КОМБИНАТЕ

Ю.Ю. Спотару

Научный руководитель – к.т.н., ст.н.с. В.Л. Иванов

Работа выполнена в рамках инициативной НИР по направлениям деятельности кафедры АиАПП ИХиБТ Университета ИТМО.

На ОАО «Тираспольский молочный комбинат» (ТМК) для производства сухого молока используется распылительная сушильная установка типа УРС-150. Применяемое в цехе сухого молока ТМК оборудование установлено еще в 1977 году, является морально устаревшим и сильно изношенным, что напрямую влияет на качество готового продукта [1, 2]. Не всегда удается обеспечить норматив по главному показателю качества сухого молока – влажности. Она формируется при распылительной сушке предварительно сгущенного молока горячим воздухом, который при этом охлаждается от 140–150°C до 70–80°C [3]. Состояние оборудования влияет также и на экономические показатели производства.

Затраты на энергоресурсы составляют значительную часть в стоимости готовой продукции ТМК. Энергетическое хозяйство ТМК обслуживает все стадии производственного процесса, начиная от приема сырья, топлива, материалов и заканчивая

выпуском готовой продукции и ее отгрузкой потребителям. При первичном осмотре цеха производства сухого молока ТМК, произведенном в 2012 году, было установлено, что значительная часть энергии, применяемой на производстве, расходуется не самым рациональным образом. Имеются потери энергоносителей, имеющие объективный характер, связанный с устаревшим оборудованием. В то же время, на производстве отсутствует система менеджмента качества ISO 9001, недостаточен уровень автоматизации и контроля в цехе сухого молока. В связи с этим была поставлена задача, детально изучить структуру цеха производства сухого молока и провести энергетическое обследование установленного оборудования и здания цеха, установить источники неоправданных потерь энергоресурсов.

В качестве топлива предприятие потребляет различные сорта твердого и жидкого топлива, природный газ. Силовую энергию предприятие получает от государственных энергосистем, ведомственных и коммунальных электростанций, тепловая энергия производится непосредственно на предприятиях.

Наиболее значительные резервы уменьшения электропотребления предприятия могут быть связаны с модернизацией промышленного оборудования, автоматизацией процессов нагрева воздуха, подаваемого в распылительную сушильную установку [4].

Также значительная экономия энергоресурсов на ТМК может быть достигнута путем автоматизации контроля и управления влажностью воздуха сушки, утилизации тепла отходящего воздуха, а также применением мероприятий организационного характера и непосредственным использованием многоканальной системы стабилизации влажности готового продукта (рисунок).

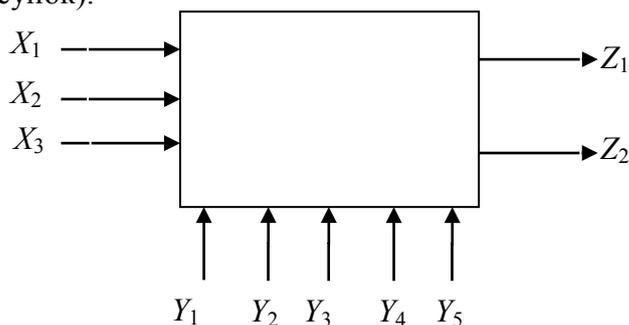


Рисунок. Структурно-параметрическая схема процесса сушки молочных продуктов:  
 $X_1$  – содержание сухих веществ в сгущенном молоке, %;  $X_2$  – температура сгущенного молока, °С;  $X_3$  – влажность воздуха, подаваемого на нагрев, %;  $Y_1$  – расход сгущенного молока, т/ч;  $Y_2$  – температура воздуха на входе в сушильную установку, °С;  $Y_3$  – расход входящего воздуха в сушильную установку, т/ч;  $Y_4$  – частота вращения распылительного диска, с<sup>-1</sup>;  $Y_5$  – влажность горячего воздуха, подаваемого в сушильную установку, %;  $Z_1$  – температура горячего воздуха на выходе, °С;  $Z_2$  – влажность сухого молока, %

Уже предварительные расчеты показывают, что только внедрение в технологическую линию адсорбционного воздухоосушителя DT 7500 позволит на 30% повысить производительность сушильной установки типа УРС-150. В воздухе в среднем содержится 15,8 г влаги в 1 кг воздуха при 100% относительной влажности и температуре 20°С. При уменьшении влагосодержания в воздухе на 50%, количество влаги в 1 кг воздуха уменьшится на 7,9 г. Учитывая, что у применяемой сушильной установки распылительного типа паспортная производительность по воздуху сушки равна 7200 кг/ч, количество влаги, изымаемой из воздуха сушки:  $M=7200 \cdot 7,9/1000=56,88$  кг/ч. Таким образом, производительность сушильной установки по количеству испаренной влаги может быть увеличена от исходной паспортной (150 кг/ч) на 56,88 кг/ч.

На следующем этапе работы будут выработаны предложения по устранению неоправданных потерь, конкретные рекомендации для предприятия с оценкой экономической эффективности локальных мероприятий, их затратности, сроков окупаемости

и разработана схема автоматизации системы контроля и управления энергосбережением цеха сухого молока.

### Литература

1. Сурков В.Д., Липатов Н.Н., Золотин Ю.П. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 432 с.
2. Лазарев В.Л., Митин Е.Е. Мониторинг процессов термообработки жидких продуктов на основе методов теории энтропийных потенциалов // Вестник Международной академии холода. – 2013. – С. 43–45.
3. Балюбаш В.А., Алёшичев С.Е., Добряков В.А. Структура многоканальной системы управления процессом сушки молочных продуктов // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». 2013. – № 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.processes.ihbt.ifmo.ru>, своб.
4. Брусиловский Л.П., Вайнберг А.Я. АСУТП Цельно-молочных и молочно-консервных производств. – М.: Колос, 1993. – 363 с.
5. Слесаренко И.Б., Слесаренко В.В. Исследование ресурсо- и энергосберегающих технологий в пищевой промышленности // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 5. – С. 46–47.



### Станкевич Ксения Викторовна

Год рождения: 1991

Инженерно-физический факультет,  
кафедра твердотельной оптоэлектроники, группа № 4244

Направление подготовки: 140400 – Техническая физика

e-mail: [Soelia@yandex.ru](mailto:Soelia@yandex.ru)

УДК 621.384.4

## ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ СПЕКТРОСКОПИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФЕНОЛОВ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В ВОДЕ

К.В. Станкевич

Научный руководитель – д.т.н., профессор А.Д. Яськов

Проблема контроля качества воды является одной из наиболее актуальных в современном мире вследствие загрязненности окружающей среды. Наиболее опасными загрязнителями являются фенолы и нефтепродукты, прежде всего из-за повсеместности их использования, а также по причине негативного влияния на здоровье и жизнь людей, экосистему водоемов, медлительности процесса их самоочищения. Ежегодно в воду только нефтепродуктов попадает почти 1,5 млн м<sup>3</sup>. Фенолы – это производные ароматических углеводородов, в которых отдельные атомы водорода замещены гидроксильной группой. В ультрафиолетовых (УФ) спектрах области поглощения 210 и 270 нм. Нефтепродукты – смеси различных газообразных, жидких и твердых углеводородов, получаемые из нефти и нефтяных попутных газов [1].

Существуют различные методы определения фенолов и нефтепродуктов в воде. В данной работе изучен метод УФ спектроскопии. Данный метод обладает рядом преимуществ:

- сильные полосы поглощения химических соединений [2];
- высокая чувствительность (нижняя граница диапазона измерений 0,005 мг/дм<sup>3</sup>);

- быстрота измерения;
- малые объемы анализируемой пробы;
- отсутствие значимых влияний липидов [3].

УФ спектроскопию целесообразно использовать для определения загрязнителей в воде, так как вещества при облучении УФ излучением не разрушаются и не изменяются, следовательно, могут быть получены данные об их структуре.

Однако величина аналитического сигнала в УФ области будет различной для каждого вещества, что существенно усложняет задачу.

В настоящей работе применяется лабораторный спектрометр на основе полихроматора, предназначенный для измерения спектров пропускания в области длин волн  $\lambda=200\text{--}400$  нм. Вследствие этого рассматриваются его конструктивные особенности и основные технико-эксплуатационные характеристики.

В состав прибора входят осветитель с кюветной камерой для жидкостных проб, с размерами стандартных жидкостных кювет сечением  $10\times 10$  мм или  $6\times 6$  мм и проходом лучей соответственно 10 и 6 мм, блок спектрометра на основе полихроматора с классической нарезной вогнутой дифракционной решеткой с постоянной  $N=600$  штр/мм и радиусом 62,5 мм (спектр пропускания формируется на круге Роуланда и регистрируется линейкой ПЗС НАМАМАТСУ S8377-256Q), электронная система сбора и обработки данных измерений, а также программное обеспечение для обработки, вывода и хранения результатов измерений. В осветителе использована дейтериевая лампа ДДС-30 (а при калибровке по длинам волн ртутно-гелиевая лампа ДРГС-12).

Основные технико-эксплуатационные характеристики спектрометра:

- рабочий спектральный диапазон 200–400 нм;
- предел спектрального разрешения не хуже 3 нм;
- погрешность калибровки шкалы длин волн не хуже 0,3 нм;
- погрешность измерения коэффициента отражения не хуже 3%;
- время регистрации одного спектра 25 мс;
- питание от сети 220 В, 50 Гц;
- передача данных через порт RS 232;
- габаритные размеры  $700\times 250\times 180$  мм [4].

Данный прибор имеет относительно высокую скорость регистрации спектров и достаточно высокую чувствительность в диапазоне  $\lambda=200\text{--}400$  нм.

В работе рассмотрены конструктивные особенности и основные технико-эксплуатационные характеристики лабораторного спектрометра на основе полихроматора, предназначенного для измерения спектров пропускания в области длин волн  $\lambda=200\text{--}400$  нм. Выбранный спектрометр обладает высокой чувствительностью, высокой скоростью измерений и малыми габаритами, что делает его конкурентоспособным среди других приборов, используемых для контроля качества воды.

### Литература

1. Харлампович Г.Д., Чуркин Ю.В. Фенолы. – М.: Химия, 1974. – 376 с.; Общая органическая химия / Пер. с англ. – Т. 2. – М., 1982. – С. 175–289.
2. Taffe H.H., Orehin M. Theory and applications of ultraviolet spectroscopy. – N.Y., 1962.
3. ПНД Ф 14.1:2:4.128-98. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природной, питьевой и сточной воды флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02». – М., 1998.
4. Белов Н.П., Гайдукова О.С., Панов И.А., Патяев А.Ю., Смирнов Ю.Ю., Шерстобитова А.С., Яськов А.Д. Лабораторный спектрометр для ультрафиолетовой области спектра. – 2012. – С. 20.



**Степановых Алексей Дмитриевич**

Год рождения: 1991

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 6312

Направление подготовки: 200400 – Опотехника

e-mail: axl.dogo@gmail.com

**УДК 681.78**

**РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ФИЗИЧЕСКОГО  
МОДЕЛИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ  
ОБЪЕКТОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМОЙ НАБЛЮДЕНИЯ**

**А.Д. Степановых**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент А.Л. Андреев**

Работа выполнена в рамках инициативных и других работ творческого характера.

Методы математического и физического моделирования проектируемой системы помогают решать задачи, связанные с уточнением параметров решающих правил при реализации различных алгоритмов обработки сигналов в оптико-электронных приборах и системах. Они способствуют выявлению обоснованных требований к отдельным звеньям системы, особенно в тех случаях, когда аналитические расчетные методики оказываются малоэффективными или достаточно сложными.

На начальном этапе разработки самым доступным, дешевым, но вместе с тем достаточно гибким и эффективным средством представляется математическое (имитационное) компьютерное моделирование. В качестве непосредственного объекта исследования оно предполагает использование некоторой программы, представляющей собой комплексную математическую модель.

К числу несомненных достоинств метода математического моделирования следует отнести возможность получения за короткое время и без существенных материальных затрат большого объема данных, характеризующих поведение будущей системы, ее метрологические характеристики (характеристики обнаружения, распознавания объектов) в зависимости от каждого из интересующих параметров в отдельности.

Однако математическое моделирование не может полностью гарантировать от ошибок, связанных с неточным заданием исходных данных и с некоторыми упрощениями, допущенными при формировании модели. Наибольшее приближение к реальным условиям функционирования проектируемой системы дает физическое моделирование. Физическая модель обычно реализуется на базе универсальных технических средств, включающих реальный телевизионный датчик, блок аналого-цифрового преобразователя, контроллер сопряжения, цифровое вычислительное устройство (ЦВУ) (например, персональный компьютер), другие функциональные узлы, а также образцы наблюдаемых объектов (или хотя бы их изображений).

К недостаткам физического моделирования можно отнести меньшую гибкость и меньшую информативность по сравнению с математическим моделированием. При физическом моделировании, например, не удастся исследовать влияние параметров различных звеньев в отдельности на качественные характеристики проектируемой системы. Не удастся исключить или существенно уменьшить влияние отдельных дестабилизирующих факторов, влияющих на качественные характеристики системы.

Однако путем сопоставления некоторых частных результатов, полученных при физическом моделировании с соответствующими результатами, полученными при

математическом компьютерном моделировании, можно с высокой степенью вероятности доказать адекватность обеих моделей. Таким образом, именно совокупность обоих методов моделирования может дать наибольший эффект с точки зрения сочетания достоверности и полноты полученной информации.

Главной задачей является разработка лабораторной установки, предназначенной для физического моделирования и оптимизации алгоритмов распознавания объектов автоматизированной системой наблюдения. При этом изображения различных объектов (деталей, слайдов, имитаторов звезд и т.д.) создается на фоточувствительной площадке телевизионного датчика с помощью сменных оптических модулей, а алгоритмы обработки заложены в программах для ЦВУ. Также немаловажной частью лабораторной установки является оптико-механический узел. Он включает в себя необходимые средства задания положения и освещения объектов исследования.

Для решения задачи построения лабораторной установки проводился анализ алгоритмов выделения геометрических признаков, таких как определение площади и периметра, определение радиусов вписанных и описанных окружностей, определение взаимного расположения углов, определение моментов инерции изображения [1, 2].

На основе данного анализа были сформулированы основные требования к установке, включающие в себя разворот исследуемого объекта на  $360^\circ$  с минимальным шагом 1; равномерную подсветку объекта с целью достижения максимального контраста при минимальных помехах от мешающих теней; передачу изображения высокого качества; программу для выполнения лабораторных работ на данной установке.

Основываясь на данных требованиях, разработана структурная схема лабораторной установки.

Структурная схема разрабатываемой лабораторной установки состоит из электронной вычислительной машины, являющейся персональным компьютером, оптико-механического узла, включающего в себя камеру и механический узел. Подключение компонентов осуществляется через USB 2.0. Исходя из задач и принципа действия оптико-механического узла, данная схема наиболее проста, так как имеет минимальное необходимое для функционирования число элементов и достаточно функциональна для применения в данной установке. Система работает по следующему принципу.

Объектив (Об) строит изображение объекта исследования в плоскости фоточувствительной поверхности приемника оптического излучения (ПОИ), в качестве которого выступает КМОП-матрица, которая включает в себя функции и фотоприемника, и синхрогенератора, и усилителя, и АЦП, и на выходе дает несжатый параллельный цифровой сигнал. Питание осуществляется через компьютер.

В структуру механического узла лабораторной установки входят: программный модуль управления (ПМУ), в качестве которого используется печатная плата Arduino. Также в состав механического узла входит силовой модуль управления (СМУ). В качестве СМУ используется печатная плата Motor Shield. Устанавливается она непосредственно на ПМУ и может питаться как от внешнего источника питания, так и непосредственно от компьютера, к которому подсоединена с помощью USB-кабеля. Использование ПМУ и СМУ необходимо для работы шаговых двигателей, за счет которых осуществляется вращение и перемещение механического предметного столика (МПС). Шаговые двигатели подключаются к СМУ. Шаговые двигатели управляются с помощью компьютера через заранее написанную программу управления.

Системы освещения (СО) необходима для равномерного освещения рабочей поверхности.

Общий вид передней панели физической модели, разработанной лабораторной установки, имеет следующий вид (рисунок). В первом окне выводится изображение с ПОИ, во втором – устанавливается граница между фоном и объектом, в третьем окне выводится бинаризованное изображение. В четвертом и пятом окнах формируются гистограммы

распределения геометрических признаков, в данном случае отношения площади и периметра, радиусов вписанной и описанной окружности. В блоке формирования решающего правила идентификации объекта задаются по построенным гистограммам границы признаков, также устанавливается либо совокупность использования признаков, либо каждый в отдельности. При идентификации объекта один из индикаторов «Объект №...» информирует о том, какой объект сейчас исследуется.

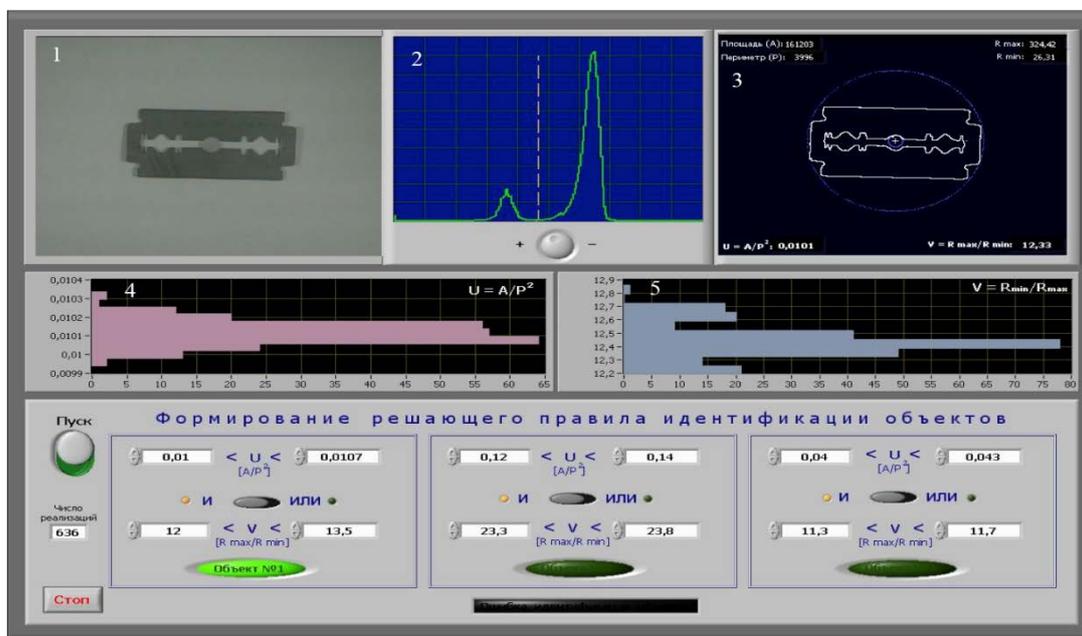


Рисунок. Общий вид передней панели физической модели лабораторной установки

В результате разработки лабораторной установки проанализированы различные алгоритмы выделения геометрических признаков, разработан программно-управляемый узел, структурная схема установки. Данная система за счет принятых при разработке решений является гибкой в применении и удобной в обслуживании за счет использования современных технологий и каналов связи. Применение широко распространенных каналов связи для подключения телекамер и печатных плат управления позволяет легко и удобно подключать выбранную видеокамеру и шаговые двигатели к компьютеру.

За счет небольшого количества элементов, выполненных по современным технологиям, что обеспечивает их миниатюрность, система довольно компактна и не занимает много места. Кроме того, все использованные элементы выпускаются массово, что удешевляет их стоимость.

### Литература

1. Андреев А.Л., Ярышев С.Н. Методы моделирования ОЭС с многоэлементными анализаторами изображения. Методические указания к лабораторным работам. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 52 с.
2. Андреев А.Л. Автоматизированные видеоинформационные системы. Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2011. – 109 с.

**Сугарова Евгения Викторовна**

Год рождения: 1990

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 5404Направление подготовки: 230400 – Информационные системы  
и технологии

e-mail: eugene112@rambler.ru

УДК 004.928

**СОЗДАНИЕ 3D-МУЛЬТФИЛЬМА. МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНИМАЦИЯ  
ПЕРСОНАЖЕЙ****Е.В. Сугарова****Научный руководитель – к.т.н., профессор Ю.А. Сокурченко**

В современном мире многое из того, что окружает человека, создается с помощью компьютера. С помощью инструментов компьютерной графики создаются яркие и запоминающиеся графические образы, сопровождающие человека в течение всего его бытия. Создание компьютерного образа принадлежит сложнейшим формам духовной деятельности человека и представляет собой результат активной творческой переработки действительности [1].

История 3D-анимации началась спустя почти век, после того, как Эмиль Рейно в 1877 году запатентовал свое изобретение – праксиноскоп, тем самым дав рождение первым мультфильмам. Несмотря на то, что за эти сто лет в хрониках анимации было множество значимых имен и событий, 3D стало буквально прорывом в новый неизведанный мир компьютерной мультипликации.

«Отцом» 3D-графики принято считать Айвена Сазерленда, который в 1961 году создал программу SketchPad. Позже к Сазерленду присоединился доктор Дэвид Эванс, вместе с которым они открыли первую кафедру компьютерной графики в своем университете. На этой кафедре учились и работали люди, которым в будущем суждено было оставить свой след в истории 3D-графики. Одним из них был Эд Катмулл, человек, впервые смоделировавший трехмерный объект – его собственную руку.

За последние сорок лет трехмерные технологии претерпели разительные изменения. И если изначально, все на что могли рассчитывать создатели фильмов – это внедрение рисованного или каркасного персонажа, то теперь, технический прогресс семимильными шагами движется вперед, затмевая и заменяя устаревшие технологии.

С каждым годом все больше полнометражных мультфильмов выходят в трехмерном формате, постепенно вытесняя рисованные мультфильмы, казалось бы, еще совсем недавно бывшие на пьедестале популярности.

Возможности и преимущества 3D-моделирования и анимации говорят сами за себя:

- высокая точность, детализация, максимально приближенная к реальности;
- возможность быстро внести какие-либо изменения, корректировки;
- широкий спектр программ для 3D-моделирования и анимации;
- интересная и необычная визуальная составляющая;
- также преимуществом является возможность вращения объекта и осмотр его в пространстве со всех сторон, что, разумеется, невозможно сделать в 2D.

Главным и неоспоримым преимуществом 3D-моделирования и анимации является возможность в полной мере использовать свою фантазию, творить и создавать то, что до вас никто не делал. Возможность воплотить в реальность самую безумную и уникальную идею.

Существует три основных метода получения трехмерных моделей:

1. полуавтоматическое создание 3D-модели;
2. полностью автоматическая генерация 3D-модели;
3. ручное создание 3D-модели в программах трехмерного моделирования (3DS-Max, Maya, 4D-Cinema).

Полуавтоматическое и полностью автоматическое создание трехмерных моделей используется преимущественно для создания 3D-карт городов и местностей.

Ручное создание трехмерных моделей в программах трехмерного моделирования используется во многих сферах, включая игровую индустрию, кинематограф, мультипликацию, медицину и бизнес. Для создания моделей обычно используют такие программы, как 3DS-Max, Maya, 4D-Cinema, Blender и т.д. Текстурирование моделей производится вручную.

Ручное создание 3D-моделей самый трудоемкий, но, тем не менее, самый популярный и хорошо изученный способ.

К преимуществам ручного метода стоит отнести создание высокоточных, детализированных моделей, качественные текстуры, возможность создания абсолютно фотореалистичных моделей, возможность быстрой корректировки и изменений. Из недостатков следует выявить очень высокую трудоемкость.

Одним из основных этапов при разработке 3D-видеоигр и мультипликационных фильмов является собственно анимация трехмерных моделей. Трехмерная модель обычно является полигональной трехмерной поверхностью, анимация которой в конечном этапе сводится к трансформациям (перемещениям) вершин, образующих эту поверхность. Анимация моделей может задаваться различными способами, включая методы Motion Capture, моделирования физического поведения объектов, анатомии реального человека и т.д. Наибольшее распространение, однако, получили методы скелетной анимации [2].

Как и трехмерное моделирование, 3D-анимация имеет разные виды.

Существует два основных вида 3D-анимации:

1. анимация по ключевым кадрам;
2. скелетная (костевая) анимация.

Анимация по ключевым кадрам представляет собой работу с ключевыми кадрами. В данном случае для каждого объекта в сцене фиксируются наиболее важные кадры, называемые ключами. Промежуточные кадры программа рассчитывает самостоятельно. Преимуществом данного метода является его быстрота, так как в процессе анимации не нужно ничего вычислять. Все кадры моделей хранятся в памяти, поэтому во время анимации нужно только каждый раз менять модель. Это же и является недостатком метода – необходимость хранить все сетки в памяти.

Скелетная (костевая) анимация – второй, но не по значению, способ 3D-анимации. Метод представляет собой построение костей с последующим присоединением их к вершинам сетки модели. В результате этого, при анимации скелета анимируется и сетка, прикрепленная к нему. Для построения скелетной анимации необходимы программы, поддерживающие подобный тип анимации. К ним можно отнести такие программы, как 3DS-Max, Maya, Blender.

Скелетная анимация, в свою очередь, может иметь два способа хранения скелета модели:

- используются кости (например, программа 3DS-Max);
- используются суставы (например, программа Maya).

Преимущества скелетной анимации перед анимацией по ключевым кадрам:

- возможность соединения костей одного объекта к костям другого (пример: самурай, орудующий мечом);
- возможность смешивания двух видов анимации;

- возможность применять одну и ту же анимацию для схожих моделей (походка различных людей, видов животных);
- низкие затраты на хранение анимации.

В настоящее время скелетная анимация пользуется большей популярностью, нежели анимация по ключевым кадрам.

Также следует упомянуть технологию motion capture («захват движения»). Эта техника представляет собой захват движения реального человека с помощью вспомогательной техники (костюма с датчиками, либо специального программного обеспечения). Данная методика применяется преимущественно в игровой индустрии и для создания CGI-мультфильмов.

Коротко об этапах создания 3D-мультфильма.

1. Создание образа. Прорисовка нескольких эскизов с действующим персонажем мультфильма. Примерное построение сюжета.
2. 3D-моделирование персонажей будущего мультфильма. Каждую модель стоит строить в позе «одевания» – так, чтобы все части тела были по возможности максимально отсоединены друг от друга – растопыренные пальцы, прямые руки и ноги. Сюда же можно отнести моделирование окружающей обстановки сцены.
3. Создание текстур. Текстура создается в виде сборной картинки, которая надевается на готовую модель.
4. Создание скелета и привязка модели к нему. Это необходимо для получения возможности построения различных поз, с последующим воспроизведением движения персонажа.
5. Оживление персонажа!

#### **Литература**

1. Амансахатов С.Б. Создание образа в компьютерной графике // СЕРВИС PLUS. – 2010. – № 2. – С. 56–61.
2. Букатов А.А., Гридчина Е.Е., Заставной Д.А. Методы скелетной анимации для трансформации полигональных поверхностей трехмерных моделей // Инженерный вестник Дона. – 2012. – № 3 (21). – С. 59–74.
3. Лобао А., Евангелиста Б., Антонио Ж., Фариас Лил Де. Основы программирования игр с XNA 2.0. От новичка до профессионала [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://netlib.narod.ru/library/book0077/toc.htm>, своб.



**Тарнавский Виталий Валерьевич**

Год рождения: 1979

Факультет компьютерных технологий и управления,  
кафедра безопасных информационных технологий, группа № 6133

Направление подготовки: 090900 – Информационная безопасность

e-mail: sertfstec@yandex.ru

**УДК 65.012.8**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ  
ПОЛИТИКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АСУ ТП ПО РЕЗУЛЬТАТАМ  
ПРЕДПРОЕКТНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
ПРОЕКТИРУЕМЫХ АСУ ТП СХСН**

**В.В. Тарнавский**

**Научный руководитель – д.в.н., профессор, Ю.Ф. Каторин**

Работа выполнена в рамках НИОКР с участием магистрантов и аспирантов.

В настоящей работе обобщены выявленные практические и методические особенности разработки политики информационной безопасности (ИБ) автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП) полученные в результате предпроектного обследования проектируемой АСУ ТП склада хранения светлых нефтепродуктов (СХСН).

Актуальность проведенной работы определяется отсутствием в настоящее время соответствующих развитию информационных технологий отечественных практических и методических рекомендаций, стандартов регламентирующих базовые правила, подходы и требования при обеспечении ИБ АСУ ТП.

Важность проведенной работы подтверждается участвовавшими в последние годы инцидентами ИБ различных АСУ ТП, которые приводили к потере управления, разрушению инфраструктуры, негативному воздействию на экономику или существенному ухудшению безопасности жизнедеятельности населения, проживающего на близлежащих территориях к этим объектам.

Целью проведенной работы было определение необходимости формирования собственных методических и практических подходов к обеспечению ИБ АСУ ТП, что может быть достигнуто путем разработки базового документа: политики обеспечения ИБ АСУ ТП, определяющего всю дальнейшую детализацию методов и способов обеспечения ИБ АСУ ТП.

Задачи для достижения поставленной цели были сформулированы следующим образом:

1. определение области действия политики обеспечения ИБ АСУ ТП;
2. определение целей и задач разработки политики обеспечения ИБ АСУ ТП;
3. определение базовых принципов разработки и реализации политики обеспечения ИБ АСУ ТП;
4. определение характерных (типовых) особенностей при разработке политики обеспечения ИБ АСУ ТП.

Полученные результаты предпроектного обследования проектируемой АСУ ТП СХСН положены в основу разработанной политики обеспечения ИБ АСУ ТП СХСН, действующего нефтеперерабатывающего предприятия.

В рамках проведенного предпроектного обследования проектируемой АСУ ТП, была определена следующая область применения разрабатываемой политики ИБ АСУ ТП:

1. политика распространяется на АСУ ТП СХСН;
2. политика определяет основные принципы, организационно-технические меры, процедуры, практические приемы и правила обеспечения ИБ АСУ ТП СХСН;
3. положения политики подлежат соблюдению с момента введения в действие;
4. под АСУ ТП СХСН понимается автоматизированная система, состоящая из персонала СХСН и комплекса средств автоматизации его деятельности, формирующая управляющее воздействие на технологические процессы СХСН;
5. был определен состав и иерархия комплекса средств автоматизации СХСН.

Целями обеспечения ИБ АСУ ТП СХСН в отличие от целей обеспечения типовой АСУ П были определены:

1. основная цель: повышение уровня стабильности и непрерывности функционирования АСУ ТП СХСН;
2. обеспечение адекватного времени восстановления штатного функционирования управляемых технологических процессов в случае прерывания такого функционирования;
3. обеспечение необходимого уровня защищенности от несанкционированных и деструктивных воздействий на АСУ ТП СХСН;
4. обеспечение целостности, достоверности, доступности и своевременности поступления информации от управляемых технологических процессов на все уровни управления АСУ ТП СХСН;
5. обеспечение конфиденциальности информации, требующей защиты на основании внутренних нормативных документов и (или) обязательств предприятия перед контрагентами и (или) законодательства Российской Федерации.

Таким образом, цели, состав и иерархия целей по обеспечению ИБ АСУ ТП СХСН кардинально отличается от состава и иерархии целей обеспечения ИБ АСУ П, где основной состав и иерархия требований определяется обеспечением конфиденциальности, целостности и доступности.

В результате экспертного анализа были сформулированы следующие принципы обеспечения ИБ АСУ ТП СХСН:

1. принцип законности;
2. принцип единства и унификации;
3. принцип разумной достаточности;
4. принцип оптимальности;
5. принцип непрерывности защиты;
6. принцип превентивности;
7. принцип преемственности;
8. принцип комплексности.

Общие принципы построения системы защиты приведены в порядке их значимости (1 – самый значимый, 8 – наименее значимый).

Определены принципиальные особенности, характерные для разработки политики ИБ АСУ ТП СХСН и определяющие методы и решения для обеспечения ИБ АСУ ТП СХСН:

1. определена область действия (применения) политики;
2. определено наличие дополнительных целей обеспечения ИБ АСУ ТП, отсутствующих или не рассматриваемых при обеспечении ИБ АСУ П;
3. определена отличающаяся иерархия приоритетов целей обеспечения ИБ АСУ ТП от иерархии приоритетов целей обеспечения ИБ АСУ П;
4. определено наличие дополнительных объектов обеспечения ИБ АСУ ТП СХСН, отсутствующих при обеспечении ИБ АСУ П.

Выявленные особенности обеспечения ИБ АСУ ТП, определяют методику разработки политики ИБ АСУ ТП СХСН и являются существенным параметром и критерием при формировании и рассмотрении модели угроз, модели нарушителя ИБ АСУ ТП, выбора организационных, технических решений, средств и методов обеспечения ИБ АСУ ТП.

Настоящее исследование может быть применено как основа при формировании стандартов, методик и регламентов обеспечения ИБ АСУ ТП.

### Литература

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17799-2006. Информационная технология. Методы обеспечения безопасности. Руководство по управлению безопасностью информации. – Введ. 27.12.2006. – М.: Стандартинформ, 2007.
2. Концепция защиты средств вычислительной техники и автоматизированных систем от несанкционированного доступа к информации: РД: утв. Гостехкомиссия России 30.03.1992. – М.: Гостехкомиссия России, 1992.
3. Руководящий документ. Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Показатели защищенности от несанкционированного доступа к информации: РД: утв. Гостехкомиссия России 30.03.1992. – М.: Гостехкомиссия России, 1992.
4. Руководящий документ. Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации: РД: утв. Гостехкомиссия России 30.03.1992. – М.: Гостехкомиссия России, 1992.
5. Руководящий документ. Временное положение по организации разработки, изготовления и эксплуатации программных и технических средств защиты информации от несанкционированного доступа в автоматизированных системах и средствах вычислительной техники: РД: утв. Гостехкомиссия России 30.03.1992. – М.: Гостехкомиссия России, 1992.



**Телюк Екатерина Анатольевна**

Год рождения: 1982

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра управления и права, группа № 6407

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: 9808387@mail.ru

УДК 005.322:316.46

### ФОРМАЛЬНЫЕ И НЕФОРМАЛЬНЫЕ ЛИДЕРЫ

**Е.А. Телюк**

**Научный руководитель – к.психол.н., доцент Е.А. Карпова**

Все больше людей стремятся достичь постов руководителей, но далеко не каждый достигает своих целей. А если кому-то и удастся стать начальником, руководителем фирмы или организации, это еще не значит, что он займет лидерские позиции среди своих подчиненных. Руководитель и лидер – это разные понятия, хотя иногда они сливаются. Каждый лидер может стать руководителем, но не каждый руководитель может быть лидером.

Лидер – это член группы, который добровольно взял на себя значительную меру ответственности в достижении групповых целей. Формальный лидер назначается или выбирается, приобретая, таким образом, официальный статус руководителя. Неформальный лидер – это член группы, который в своем поведении отвечает групповым ценностям и нормам. Он ведет группу, стимулируя достижения групповых целей и проявляя при этом более высокий уровень активности в сравнении с другими членами группы.

Формальное лидерство – когда влияние исходит из официального положения в организации, неформальное лидерство – когда влияние исходит из признания другими личного превосходства лидера. В большинстве ситуаций эти два вида влияния переплетаются в большей или меньшей степени. Важно здесь не то, что лидер обладает качествами превосходства, а то, что его сторонники считают, будто он обладает этими качествами.

Лидерству в большей мере свойственна неформальная основа. Р.Л. Кричевский пишет: «Руководство – феномен, имеющий место в системе формальных (или, как еще говорят, официальных) отношений, а лидерство – феномен, порожденный системой неформальных (неофициальных) отношений. Причем роль руководителя заранее определена «на табло» социальной организации, оговорен круг функций реализующего ее лица. Роль лидера возникает стихийно, в штатном расписании учреждения ее нет. Руководство есть социальный по своей сущности феномен, а лидерство – психологический».

Неформальный лидер может проявиться и получить признание в коллективе, организации в силу своих ярко выраженных индивидуальных, социальных, политических, психологических и иных качеств. Своим авторитетом и влиянием неформальный лидер воздействует на поведение людей и может составить оппозицию формальному руководителю.

Подчиненные всегда желают видеть в руководителе не только начальника, лишеного эмоций и переживаний, но и человека, обладающего лучшими нравственными качествами, заботящегося не только об эффективности организации и о себе лично, но и о сотрудниках. Идеальным для менеджмента является гармоничное сочетание обеих основ лидерства.

Поведение формального руководителя зависит от того, стремится ли он продвигаться выше по служебной лестнице или удовлетворен своим настоящим положением и не стремится к продвижению. В первом случае – руководитель, отождествляя себя с более крупными группами организации, нежели с группой подчиненных, может считать, что эмоциональная привязанность к рабочей группе может стать тормозом на его пути. Приверженность руководителя своей группе может войти в противоречие с его личными амбициями и оказаться в конфликте с его приверженностью руководящей группе, организации. Во втором – он полностью отождествляет себя со своими подчиненными и стремится сделать все от него зависящее, чтобы защитить их интересы.

Неформальный лидер – это член группы, который официально не имеет руководящей должности, но из-за своих личностных качеств, жизненного опыта и поведения занял особое положение – лидерское. Существенные факторы, определяющие возможность неформального лидерства включают: возраст, должность, профессиональные знания и умения, психологию личности, личностные качества, из которых главные – компетентность и отзывчивость, признание группой. Неформальные лидеры получают от группы властные полномочия в принятии решений и распоряжении ресурсами. В своей деятельности он делает главную ставку на людей и взаимоотношения между ними.

Неформальный лидер приобретает свое положение, добиваясь власти и применяя ее по отношению к членам группы, аналогично тому, как это делает лидер формальной организации. Неформальный лидер имеет две первостепенные функции: помогать группе в достижении ее целей и поддерживать и укреплять ее существование. Иногда эти функции выполняются разными людьми. Если это так, то в неформальной группе возникают два лидера: один для выполнения целей группы, другой – для социального взаимодействия.

**Заключение.** Неформальный лидер – это член коллектива, занимающий отнюдь не руководящую должность, но благодаря определенным качествам в сочетании с жизненным опытом и поведением имеет на окружающих влияние, большее, чем непосредственный руководитель.

Основные различия в понятиях лидерства и руководства можно определить следующими основными положениями:

1. лидер, в основном, осуществляет регулирование межличностных отношений в группе, а руководитель – регулирует официальные отношения группы как социальной организации;
2. лидерство – это элемент микросреды, руководства – элемент макросреды, т.е. оно связывается с системой общественных отношений;
3. лидерство – это результат стихийного процесса, руководство – это результат назначения, целенаправленного процесса, который осуществляется под контролем различных элементов социальной структуры;
4. лидерство – это явление менее стабильное, так как оно зависит от настроений группы, руководство – явление более стабильное;
5. руководство, в отличие от лидерства, более санкционированное явление;
6. процесс принятия решений, который производит руководитель, является более сложным и зависящим от множества различных обстоятельств, лидер же принимает более непосредственные решения, которые касаются групповой деятельности;
7. сферой деятельности лидера является, в основном, малая группа; сфера действий руководителя является более широкой.

Лидерство появилось вместе с человечеством. Оно неизбежно и универсально. Там, где есть социальные группы, закономерно существует лидерство. Люди следуют за лидером, прежде всего потому, что он в состоянии предложить им (хотя и не всегда реально дать) средства для удовлетворения их потребностей. Власть лидера основывается на хорошем знании подчиненных, умении поставить себя на их место, анализировать ситуацию, определять ближайшие и отдаленные последствия своих действий, способность вселять в подчиненных уверенность, сознание необходимости совершать те или иные поступки, ибо поведение сотрудников чаще всего отражает то, чего от них ждут.

#### **Литература**

1. Вергилес Э.В. Лидерство и власть. – М.: 2003. – 34 с.
2. Дилтс Р. НЛП: навыки эффективного лидерства. – СПб: Питер, 2003. – 108 с.
3. Карпов А.В. Психология менеджмента. Учебное пособие. – М.: Гардарики, 2005. – 584 с.
4. Кричевский Р.Л., Дубовская Е.М. Социальная психология малой группы. Учебное пособие. – М.: Аспент пресс, 2001. – 174 с.

**Тихонов Дмитрий Олегович**

Год рождения: 1992

Факультет компьютерных технологий и управления,  
кафедра компьютерных образовательных технологий, группа № 5108Специальность: 230202 – Информационные технологии в образовании

e-mail: tihonov@cde.ifmo.ru

**Копылов Дмитрий Сергеевич**

Год рождения: 1992

Факультет компьютерных технологий и управления,  
кафедра компьютерных образовательных технологий, группа № 5108Специальность: 230202 – Информационные технологии в образовании

e-mail: dima@cde.ifmo.ru

**УДК 004.422.83****АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К РАЗРАБОТКЕ МОДУЛЯ ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ  
ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ****Д.О. Тихонов, Д.С. Копылов****Научный руководитель – к.т.н., профессор А.В. Лямин**

Работа выполнена в рамках соглашения о сотрудничестве Университета ИТМО и СПбГМУ им. Павлова.

Современные медицинские информационные системы (МИС) практически полностью автоматизировали документооборот в больницах и поликлиниках, что облегчило труд медработников и положительно сказалось на качестве предоставляемых медицинских услуг. Однако, еще 10 лет назад [1] рынок МИС в России только зарождался, и основным функциональным требованием к подобным системам было обеспечение процесса ведения электронных медицинских карт. При этом практически вся аналитическая работа с такими массивами данных выполнялась вручную и с использованием офисных пакетов. С развитием вычислительной техники и все большим распространением широкополосного доступа в Интернет представление пользователей о возможностях информационных систем изменились: возникла идея о централизованном хранилище медицинских данных, как для практического их применения, так и для эпидемиологических исследований. Для реализации подобной идеи необходимо решить ряд задач, позволяющих такую эксплуатацию и, в частности, разрешение положений 152-ФЗ «О персональных данных».

В качестве примера такой МИС можно взять автоматизированную информационную систему регистрации и наблюдения пациентов для эпидемиологических исследований в области нефрологии (АИС РиНПЭИН), разработанную совместно с НИИ нефрологии ПСПбГМУ [2], которая является веб-ориентированной системой и не требует специальной подготовки рабочего места.

Целью работы являлся анализ подходов к разрешению использования персональных данных в медицинских информационных системах, функционирующих в сети Интернет на примере АИС РиНПЭИН.

Согласно 152-ФЗ, информационная система персональных данных (ИСПДн), которая работает в том числе с данными о состоянии здоровья (1 категория), должна обеспечивать комплекс мер по защите ИСПДн 1 класса, для того чтобы пройти сертификацию ФСТЭК и быть запущенной в эксплуатацию [3].

Также, программное обеспечение средств защиты информации, применяемых в ИСПДн 1 класса, проходит контроль отсутствия недеklarированных возможностей. Обеспечение всех этих мер достаточно дорого, поэтому дальнейший поиск решений был направлен в сторону разделения данных с целью понижения класса ИСПДн. Однако данный вариант лишь немного удешевлял разработку, так как для разделения ИС требуются тоже достаточно большие средства.

Хранение данных на стороне сервера системы оказалось слишком дорогим. В ходе дальнейших исследований стало ясно, что для исполнения своей функции АИС РиНПЭИН не требуются ФИО пациента и адрес проживания, но это важно для конечных пользователей – врачей. Для этого необходимо обеспечить возможность работы пользователей с ФИО, не увеличивая стоимость системы. В качестве отправных точек были рассмотрены технологические возможности современных браузеров (Cookie, Web Storage, WebSQL), а также создание собственного клиентского модуля.

Cookie является решением одной из наследственных проблем HTTP-протокола, которая заключается в непостоянстве соединения между клиентом и сервером. В связи с этим для нашей задачи, исходя из их основного предназначения, Cookie подходят плохо и тому есть множество причин. Среди них:

- ограничение размера 1 Cookie в 4 КБ (менее 40 записей);
- ограничение количества хранимых Cookie на домен (от 20 до 50, в зависимости от браузера; не более 2000 записей на 1 компьютере);
- возможность кражи Cookie.

Web Storage основывается на механизмах хранения, подобных Cookie, представляя собой их более гибкую и более мощную реализацию. Различают локальное и сессионное хранилища. В данной проблеме предполагается постоянное хранение данных, поэтому интерес представляет только локальное хранилище, которое не ограничивает срок жизни данных (хотя их технические характеристики идентичны):

- размера хранилища на домен – 5 МБ (чуть больше 43 тыс. записей);
- возможность изменения состояния хранилища пользователем;
- возможность кражи данных из хранилища;
- поддерживается не всеми браузерами.

WebSQL реализует полнофункциональную SQL-базу данных внутри браузера, которая может хранить копии данных веб-приложения для автономной работы, позволяя пользователям продолжить работу с данными даже при потере соединения с сетью. Данные синхронизируются с сервером при последующем подключении к сети. К сожалению, технология полностью не поддерживается браузерами Mozilla Firefox и Internet Explorer, что делает дальнейшее ее рассмотрение бессмысленным.

Исходя из вышеизложенного, был сделан вывод о том, что возможности браузера по хранению пользовательских данных достаточно ограничены, для того чтобы использовать их в качестве стандартного функционала АИС РиНПЭИН. Невозможность защиты части локально хранимых данных от случайного удаления пользователем и возможность их кражи делает браузер непригодным инструментом для решения нашей задачи. В этой связи был разработан клиентский модуль, который представляет собой сервер, запускаемый «из коробки» на локальном компьютере пользователя. Сохранение части данных электронной медицинской карты на локальный компьютер пользователя, и повторное ее использование достигается с помощью JSONP. Внедрение клиентского модуля в Регистр позволяет снизить класс МИС до К3, что существенно упростит процедуру сертификации и дальнейшего запуска в эксплуатацию.

**Литература**

1. Гусев А.В. Медицинские информационные системы в России: текущее состояние, актуальные проблемы и тенденции развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://itm.consef.ru/dl/2012/05/28/Gusev-A-V-Meditsinskie-informatsionnye-sistemy-v-Rossii.doc>, своб.
2. Тихонов Д.О., Лямин А.В., Добронравов В.А. Регистр почечных заболеваний // Труды XIX Всероссийской научно-методической конференции. Телематика'2012. – 2012. – Т. 1. – С. 156–157.
3. Приказ Федеральной службы по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК России) Федеральной службы безопасности Российской Федерации (ФСБ России) Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации (Мининформсвязи России) от 13 февраля 2008 г. N 55/86/20 г. Москва.

**Трифонов Кирилл Владимирович**

Год рождения: 1990

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, аспирантСпециальность: 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы  
и комплексы

e-mail: Kirilltrif90@gmail.com

**УДК 681.78****АНАЛИЗ ИСКАЖЕНИЙ ПЕЛЕНГАЦИОННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИНЕЙНОГО  
КООРДИНАТОРА ЦЕЛИ****К.В. Трифонов****Научный руководитель – д.т.н., профессор Е.Г. Лебедько**

Важнейшей характеристикой координаторов цели является пеленгационная характеристика, которая представляет собой зависимость математического ожидания величины выходного сигнала от угла рассогласования между оптической осью и направлением на цель.

Целью работы являлось рассмотрение принципов построения пеленгационной характеристики, а также анализ искажений пеленгационной характеристики в условиях изменения входных параметров системы. Для оценки искажений пеленгационной характеристики следует рассмотреть различные способы ее построения, а также выявить входные параметры системы, изменение которых вызывает эти искажения.

В простейшем случае линейный координатор цели имеет четыре приемные площадки. Рассмотрим два варианта получения сигнала рассогласования:

$$\Delta U = U_A - U_C \text{ в абсолютных значениях;}$$

$$\Delta U = \frac{U_A - U_C}{U_A + U_B + U_C - U_D} \text{ нормированный.}$$

Для исследования поведения пеленгационных характеристик координатора цели смоделирована система, состоящая из объекта (цели), объектива (оптической системы) и самого квадрантного приемника. Моделирование производилось с использованием математического пакета MathCAD. Входными данными системы являлись:  $f' = 0,3 \text{ м}$  – фокусное расстояние объектива;  $l$  – расстояние до цели;  $a$  – высота объекта и  $\delta$  – величина смещения приемника. Характеристики варьировались в зависимости от конкретной задачи.

В результате были рассмотрены следующие ситуации влияния на пеленгационные характеристики:

1. величины принимаемого сигнала от цели;
2. углового размера цели;
3. аберраций.

Все из перечисленных характеристик оказывают сильное влияние на крутизну пеленгационных характеристик. Для решения данной проблемы был смоделирован сдвиг чувствительных площадок из фокальной плоскости оптической системы. Полученные графические зависимости оправдывают использование данного метода стабилизации пеленгационных характеристик. Типовой вид пеленгационных характеристик до сдвига приемника и после приведен на рисунке.

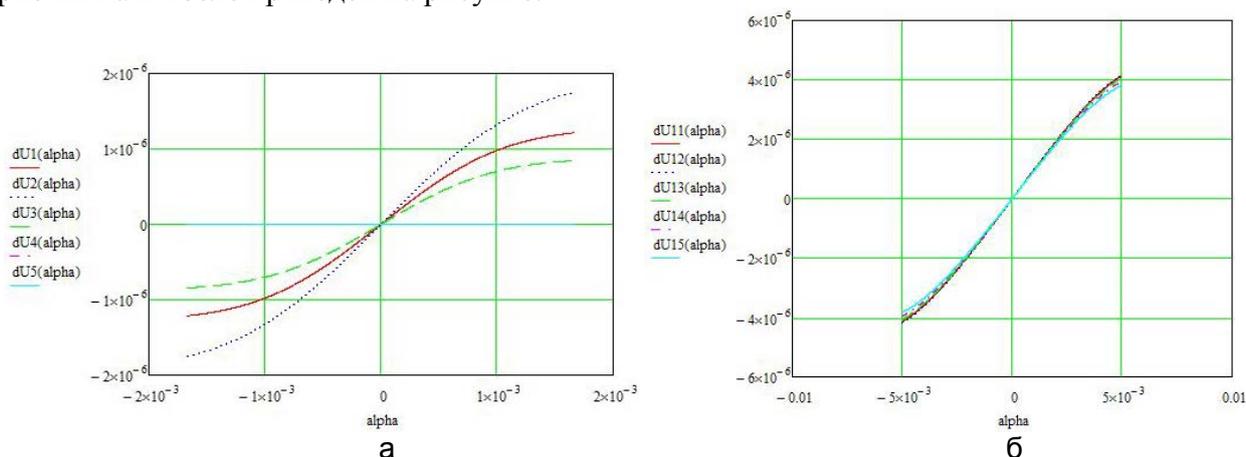


Рисунок. Нестабилизированные (а) и стабилизированные (б) пеленгационные характеристики

Таким образом, если изменение крутизны пеленгационной характеристики из-за величины принимаемого сигнала полностью устраняется нормированной логикой координатора цели, то влияние аберраций и углового размера цели достаточно хорошо компенсируется смещением чувствительных площадок фотоприемника от фокальной плоскости вдоль оптической оси.

### Литература

1. Лебедько Е.Г. Системы оптической локации, часть 3. Учебное пособие для вузов. – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 110 с.
2. Козинцев М.П., Белов В.М. и др. Основы импульсной лазерной локации. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2006. – 512 с.

**Трушкина Анна Владимировна**

Год рождения: 1992

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 4311Направление подготовки: 200203 – Оптико-электронные системы  
обработки видеoinформации

e-mail: trushkina.anna@bk.ru

**УДК 535.513****ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЯРИЗАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ФАЗОСДВИГАЮЩИХ  
ОПТИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ИХ ПРОИЗВОЛЬНОЙ И ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ  
ОРИЕНТАЦИИ В ПРОСТРАНСТВЕ****А.В. Трушкина****Научный руководитель – к.т.н., доцент В.А. Рыжова**

Исследование поляризационных свойств излучения необходимо не столько для того, чтобы изучить его свойства, сколько познать свойства взаимодействующего с ним материала. При таком взаимодействии изменяются свойства излучения, определяемые его характеристиками. Цель работы заключалась в исследовании поляризационных свойств линейных фазовых пластинок при их произвольной и изменяющейся ориентации в пространстве.

В рамках работы проводились исследования линейной хроматической фазовой пластинки. С помощью универсальной программы, адаптированной для работы на объектно-ориентированном языке Python, были рассчитаны поляризационные и энергетические параметры излучения при его прохождении через фазовые пластинки из кристаллического кварца и фтористого магния. Расчеты проводились по следующей методике.

Состояние полностью поляризованного излучения описывается вектором Джонса:

$$e = \begin{bmatrix} e_x \\ e_y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_x e^{i\varphi_x} \\ a_y e^{i\varphi_y} \end{bmatrix}.$$

При наличии пространственных поворотов исследуемого объекта необходимо учитывать угол падения излучения  $\varepsilon$  и угол поворота относительно исходной ориентации  $\eta$ .

Тогда коллимационные углы находятся из следующих выражений:

$$\kappa = \varepsilon \cos \eta,$$

$$\psi = \varepsilon \sin \eta.$$

Матрицы поворота относительно коллимационных осей  $X$  и  $Y$  и оси скручивания  $Z$  имеют следующий вид:

$$M_{\Pi\kappa} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \kappa & -\sin \kappa \\ 0 & \sin \kappa & \cos \kappa \end{bmatrix}; M_{\Pi\psi} = \begin{bmatrix} \cos \psi & 0 & \sin \psi \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin \psi & 0 & \cos \psi \end{bmatrix};$$

$$M_{\Pi\varphi} = \begin{bmatrix} \cos \psi & 0 & \sin \psi \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin \psi & 0 & \cos \psi \end{bmatrix}.$$

Матрица поворота, задаваемая последовательными поворотами относительно трех осей, определяется из выражения:

$$M_{\Pi} = M_{\Pi\varphi} M_{\Pi\psi} M_{\Pi\kappa}.$$

Матрица фазовой пластинки из анизотропного материала описывается выражением:

$$M_{\Phi\Pi} = \begin{bmatrix} \cos \alpha_1 & -\sin \alpha_1 \\ \sin \alpha_1 & \cos \alpha_1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} t_{s2} & 0 \\ 0 & t_{p2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos \alpha_2 & -\sin \alpha_2 \\ \sin \alpha_2 & \cos \alpha_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} t_o & 0 \\ 0 & t_e \end{bmatrix} \times \\ \times \begin{bmatrix} \cos \alpha_2 & \sin \alpha_2 \\ -\sin \alpha_2 & \cos \alpha_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} t_{s1} & 0 \\ 0 & t_{p1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos \alpha_1 & \sin \alpha_1 \\ -\sin \alpha_1 & \cos \alpha_1 \end{bmatrix}.$$

Излучение на входе оптической системы описывается в системе координат  $s_0p_0l_0$ , а прошедшее излучение требуется описывать в системе координат  $s_{k+1}p_{k+1}l_{k+1}$ .

Для перехода к системе координат  $s_1p_1l_1$  необходимо учитывать матрицу поворота  $M_{\Pi}(\alpha_1)$ , где  $\alpha_1$  – угол между осями  $s_0$  и  $s_1$ . Результат следует умножить на матрицу первого элемента  $M_1$ . Далее эти процедуры следует повторить для каждого элемента. В результате матрица Джонса системы принимает вид:

$$M_C = M_{\Pi}(\alpha_{k+1})M_kM_{\Pi}(\alpha_k) \cdot \dots \cdot M_2M_{\Pi}(\alpha_2)M_1M_{\Pi}(\alpha_1).$$

Угол  $\alpha_j$  находится из следующих соотношений:

$$\alpha_j = \begin{cases} g_j \cdot \arcsin|\vec{S}_{j-1} \times \vec{S}_j|, & \text{если } \vec{S}_{j-1} \cdot \vec{S}_j \geq 0 \\ \pi - g_j \cdot \arcsin|\vec{S}_{j-1} \times \vec{S}_j|, & \text{если } \vec{S}_{j-1} \cdot \vec{S}_j < 0 \end{cases}$$

$$g_j = \begin{cases} +1, & \text{если } \vec{L}_j (\vec{S}_{j-1} \times \vec{S}_j) \geq 0 \\ -1, & \text{если } \vec{L}_j (\vec{S}_{j-1} \times \vec{S}_j) < 0 \end{cases}$$

Параметры излучения на выходе оптической системы – интенсивность, разность фаз, эллиптичность, азимут – описываются следующими выражениями:

$$I = a_X^2 + a_Y^2$$

$$\gamma = \varphi_Y - \varphi_X$$

$$e = \operatorname{tg} \left\{ \frac{1}{2} \arcsin \left[ \frac{2a_X a_Y}{a_X^2 - a_Y^2} \cdot \sin \gamma \right] \right\},$$

$$\alpha_{\text{вых}} = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \left( \frac{2a_X a_Y}{a_X^2 - a_Y^2} \cdot \cos \gamma \right)$$

Изменения параметров поляризации выходного излучения, возникающих при наличии малых пространственных поворотов элементов, оценивались с помощью функций изменений эллиптичности и азимута поляризованного излучения:

$$\Delta e(\alpha_{\text{вых}}, \eta) = e_{\text{вых}}(\alpha_{\text{вых}}, \eta) - e_{0 \text{ вых}}(\alpha_{\text{вых}}),$$

$$\Delta \alpha(\alpha_{\text{вых}}, \eta) = \alpha_{\text{вых}}(\alpha_{\text{вых}}, \eta) - \alpha_{0 \text{ вых}}(\alpha_{\text{вых}}).$$

Оценка влияния пространственных поворотов оптической системы на величину прошедшего потока излучения выполнена с помощью функции относительного изменения коэффициента пропускания системы:

$$\Delta \tau(\alpha_{\text{вых}}, \eta) = \frac{\tau(\alpha_{\text{вых}}, \eta)}{\tau(\alpha_{\text{вых}})}.$$

Результаты исследования поляризационных свойств четвертьволновой фазовой пластинки из фтористого магния при исходной ориентации в пространстве показаны на рис. 1.

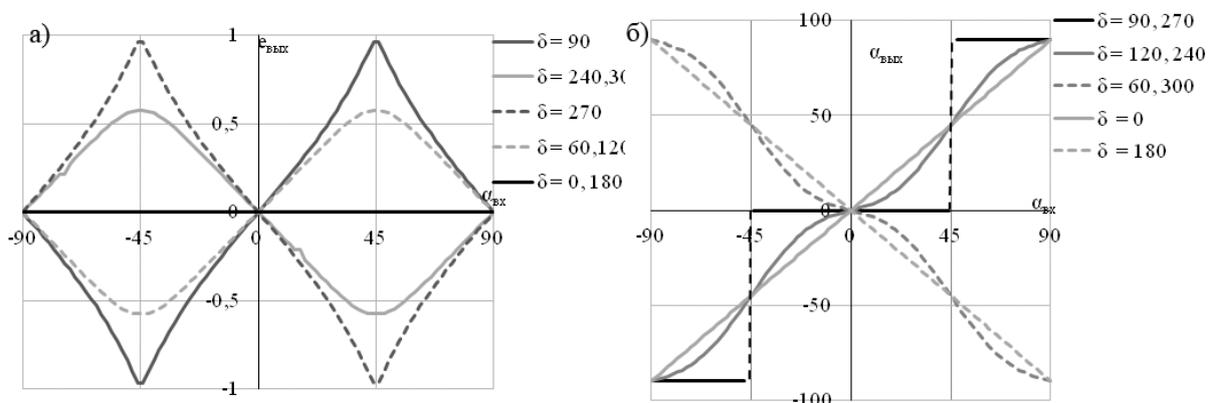


Рис. 1. Зависимость эллиптичности (а) и азимута (б) на выходе пластинки от азимута входного линейно-поляризованного излучения при разных разностях фаз, вносимых пластинкой

Результаты исследования поляризационных и энергетических параметров излучения при прохождении его через четвертьволновую фазовую пластинку из фтористого магния при ее произвольной ориентации в пространстве показаны на рис. 2.

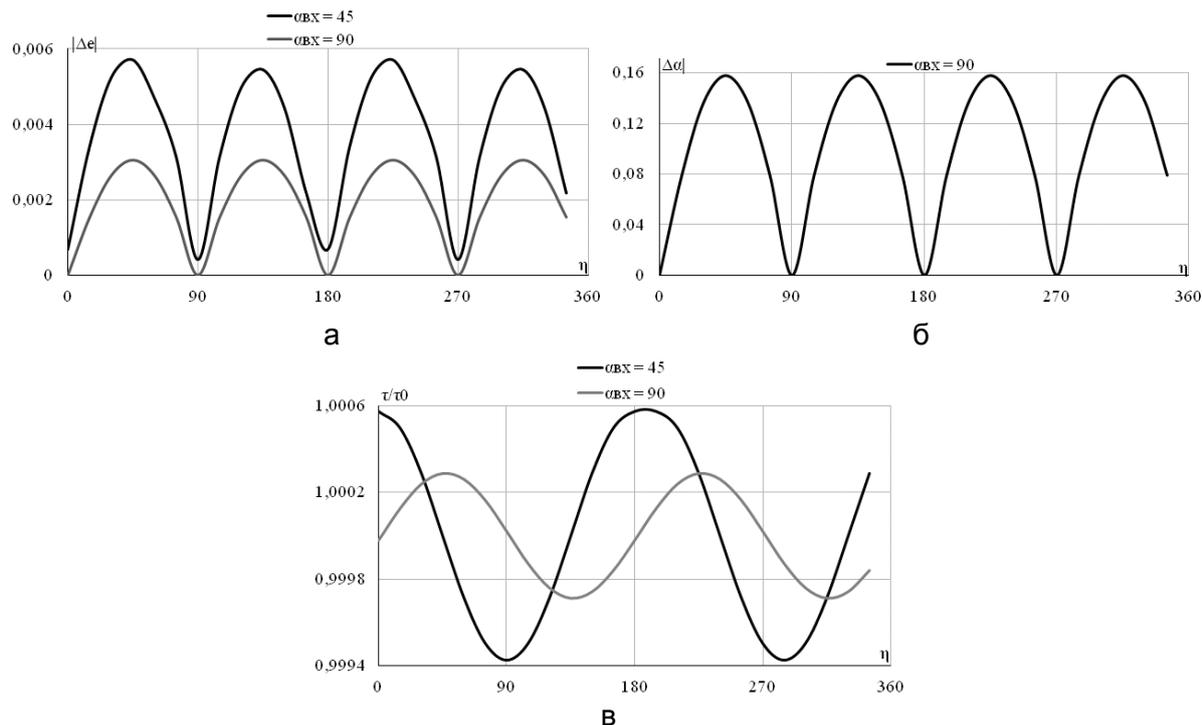


Рис. 2. Абсолютные изменения эллиптичности (а) и азимута (б) излучения на выходе пластинки и относительные изменения коэффициента пропускания пластинки (в) в зависимости от ее ориентации

Для проверки результатов вычислений было проведено сравнение результатов исследования пластинки из фтористого магния с результатами исследования пластинки из кристаллического кварца, опубликованными ранее. Эти результаты представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1. Параметры фтористого магния

Углы падения входного излучения	$\Delta e$				$\Delta \alpha$		$\Delta \tau/\tau_0$	
	$m = 0$		$m = 4$		$m = 0$	$m = 4$	$m = 0, 4$	
	min, $\pm 90^\circ$	max, $\pm 90^\circ$	min, $\pm 90^\circ$	max, $\pm 90^\circ$	$0^\circ$	$\pm 90^\circ$	min, $\pm 45^\circ$	max, $\pm 90^\circ$
$1^\circ$	0,000073	0,000107	0,000119	0,000221	0'22"	0'22"	1,00001	1,000021
$3^\circ$	0,000584	0,000993	0,001098	0,002038	3'46"	3'25"	1,000103	1,000021
$5^\circ$	0,003049	0,005055	0,003049	0,005703	9'28"	8'22"	1,000342	1,000206
$7^\circ$	0,003612	0,005378	0,005976	0,011391	20'33"	18'29"	1,000559	1,001121

Таблица 2. Параметры кристаллического кварца

Углы падения входного излучения	$\Delta e$				$\Delta \alpha$	
	$m = 0$		$m = 4$		$m = 0$	$m = 4$
	min, $\pm 90^\circ$	max, $\pm 90^\circ$	min, $\pm 90^\circ$	max, $\pm 90^\circ$	$0^\circ$	$\pm 90^\circ$
$1^\circ$	0,0001	0,000222	0,00012	0,0009	0'24"	0'21"
$3^\circ$	0,0009	0,002	0,0009	0,0081	3'40"	3'04"
$5^\circ$	0,003	0,005	0,003	0,022	9'36"	8'24"
$7^\circ$	0,005	0,01	0,005	0,043	19'48"	16'48"

Видно, что результаты согласуются – характер изменения параметров излучения аналогичен, различны лишь значения этих изменений.

Итак, в данном исследовании была подтверждена объективность результатов работы программы, а также исследованы свойства пластинок из фтористого магния и кристаллического кварца. Видно, что при наличии коллимационных поворотов пластинки:

- изменения эллиптичности излучения максимальны для входного излучения, линейно поляризованного с азимутами  $\pm 45^\circ$  и пропорциональны толщине пластинок;
- изменения эллиптичности и азимута выходного поляризованного излучения минимальны для входного излучения, линейно поляризованного в плоскости главного сечения (при значении азимута входного излучения  $\pm 90^\circ$ ) и практически не зависят от толщины пластинок;
- изменения коэффициентов пропускания фазовых пластинок не зависят от толщины пластинок и минимальны для входного излучения, линейно поляризованного с азимутами  $\pm 45^\circ$ .

Сравнивая полученные результаты, можно заметить, что изменения эллиптичности на выходе пластинок из фтористого магния меньше, чем на выходе пластинок из кристаллического кварца, следовательно, они вносят меньшую погрешность в измерения.

### Литература

1. Панков Э.Д., Коротаев В.В. Поляризационные угломеры. – М.: Недра, 1992. – 240 с.
2. Витязев А.В., Демченко В.А., Коротаев В.В. Влияние поворотов линейных фазовых пластинок на состояние поляризации // Оптический журнал. – 1998. – Т. 65. – № 1. – С. 34–37.
3. Москалев В.А. Теоретические основы оптико-физических исследований. Учебное пособие для вузов. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1987. – 318 с.
4. Снопко В.Н. Поляризационные характеристики оптического излучения и методы их измерения. – Мн.: Навука і тэхніка, 1992. – 336 с.
5. Шерклифф У. Поляризованный свет. – М.: Мир, 1965. – 264 с.



**Тюрикова Екатерина Павловна**

Год рождения: 1992

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 4311

Направление подготовки: 200200 – Опотехника

e-mail: kt.net@yandex.ru

УДК 681.78

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ГАБАРИТНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РАСЧЕТА АКТИВНОГО СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОГО СКАНЕРА С ПРОИЗВОЛЬНО РАСПОЛОЖЕННЫМИ ТЕЛЕВИЗИОННЫМИ ДАТЧИКАМИ

**Е.П. Тюрикова**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент В.А. Рыжова**

**Введение.** 3D-сканер используется для решения задач обратного инжиниринга, промышленного дизайна, при изготовке новых изделий и т.п. Для того чтобы сконструировать данную систему, необходимо выполнить габаритно-энергетический расчет основных параметров сцены и элементов оптической схемы – относительного отверстия объектива, размера апертурной диафрагмы и освещенности на сенсоре.

**Габаритный расчет.** Габаритный расчет системы – определение расстояний и основных геометрических соотношений между компонентами. Для того чтобы приступить к

расчету, необходимо задаться условиями сцены. За сканируемый объект примем прямоугольник с размерами:

$$a \times b = 200 \times 150 \text{ мм},$$

где  $a$  и  $b$  – длина и ширина соответственно. Также введем высоту объекта  $c=150$  мм. Объект должен быть вписан в кружок рассеяния, равный

$$W = \sqrt{200^2 + 150^2} = \sqrt{62500} = 250 \text{ мм}. \quad (1)$$

Расстояние до объекта изменяется в диапазоне от 500 мм до 2000 мм. В данном случае поместим объект от проектора на расстояние  $m = 700$  мм. Также зададим угол триангуляции между камерами равный  $\alpha = 10^\circ$ .

Из геометрических соотношений были найдены:

- расстояние от камеры до объекта  $l=922$  мм;
- база между камерами  $B=1190$  мм;
- расстояние от камеры до проектора  $b=559,5$  мм;
- угловое поле объектива  $2\omega=80^\circ$ ;
- фокусное расстояние объектива  $f'=17,7$  мм.

Основные геометрические соотношения представлены на рисунке [1].

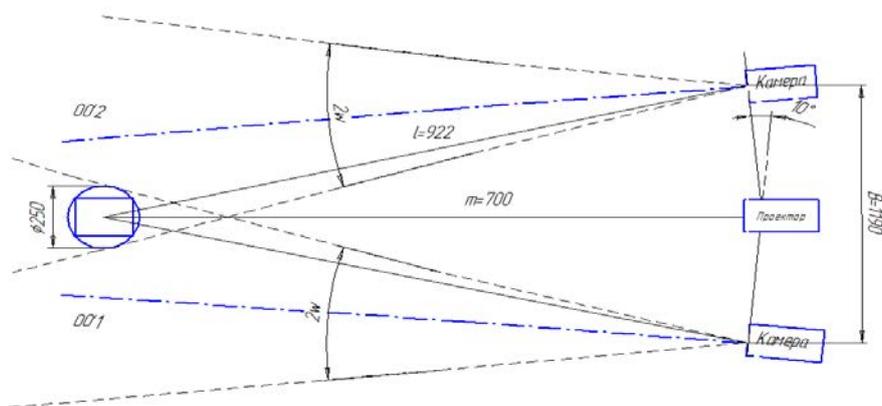


Рисунок. Схема расположения камер относительно проектора и предмета

**Энергетический расчет.** В качестве фоточувствительного элемента рассмотрим цветную 3-х мегапиксельную камеру LSM-M73C с сенсором в виде КМОП-матрицы MT9T001. Основные характеристики матрицы приведены таблице [2].

Таблица. Основные характеристики матрицы MT9T001

Параметр	Величина
Оптический формат	1/2"
Размер блока формирования изображений (длина×ширина), мм	6,55×4,92
Активные пиксели (длина×ширина), нм	2048×1536
Размер пикселя (длина×ширина), нм	3,2×3,2
Чувствительность, В/(лк·с)	2,1
Динамический диапазон, дБ	61
Напряжение, В	3–3,6

Минимальная пороговая освещенность составляет  $E_{\text{пор}}=0,0095$  лк.

Необходимо перевести пороговую освещенность из световых величин в энергетические по формуле [3]:

$$E_{\text{пор}_e} = E_{\text{пор}} \frac{k^A}{k^A k^{CD} 683}. \quad (2)$$

В результате расчетов были получены следующие значения:

$$k^A_{\Gamma} = 0,0497; k^{CD} = 0,6087; k^A = 0,0532.$$

Следовательно, пороговая освещенность будет составлять  $0,0002 \text{ Вт/м}^2$ .

Зная пороговую освещенность в энергетических величинах, можно найти размер относительного отверстия объектива, который необходимо подобрать.

Размер апертурной диафрагмы определяется по формуле:

$$D' = \sqrt{\frac{4m \cdot E_{\text{нас}} \cdot \pi \cdot \sin^2 \theta \cdot Q_{\text{ист}} \cdot f'^2}{P_e}}. \quad (3)$$

Подставляя полученные ранее значения:  $m=0,9$ ,  $E_{\text{нас}}=0,224 \text{ Вт/м}^2$ ,  $Q_{\text{ист}}=5 \text{ мм}^2$ ,  $P_e=0,5 \text{ Вт}$ ,  $f'=17,7 \text{ мм}$ ,  $\theta=47^\circ$  в формулу (3) получим следующее значение:

$$D = 12,96 \text{ мм}.$$

Относительное отверстие объектива определяется следующим соотношением:

$$\frac{D}{f'} = \frac{1}{2}. \quad (4)$$

Исходя из того, что расчеты были проведены относительно максимальной освещенности на сенсоре, необходимо подбирать объективы с относительным отверстием, равным или меньше рассчитанного [4].

**Заключение.** Проведя габарито-энергетический расчет, был подобран объектив Мир-47, пересчитанный через коэффициент масштабирования под нужное фокусное расстояние  $f'=17,7 \text{ мм}$ , с угловым полем  $2\omega=94^\circ$  и относительным отверстием 1:3.

Выполненный энергетический расчет подтвердил, что система с заданными элементами будет работать.

### Литература

1. Турыгин И.А. Прикладная оптика. Фотографические, проекционные и фотоэлектрические системы, методы абберационного расчета оптических систем. – М: Машиностроение, 1966. – 431 с.
2. AptinaImaging, сайт производителя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.aprtina.com/products/image\\_sensors/mt9t001c12stc/](http://www.aprtina.com/products/image_sensors/mt9t001c12stc/), своб.
3. Коротаев В.В., Краснящих А.В. Телевизионные измерительные системы. Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2008. – 108 с.
4. Коротаев В.В., Мусяков В.Л. Энергетический расчет ОЭП. Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 44 с.



**Уйменова Анна Александровна**

Год рождения: 1979

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра предпринимательства и коммерческой деятельности,  
группа № 5403

Направление подготовки: 221400 – Управление качеством  
e-mail: 9846957@mail.ru

УДК 338.2

## СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ПРОЕКТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

А.А. Уйменова

Научный руководитель – к.т.н., доцент И.Н. Хасанов

В последние десятилетия резко выросло значение стратегии, позволяющей фирме выживать в конкурентной борьбе в долгосрочной перспективе. Широкая доступность современных технологий, появление новых возможностей для бизнеса, развитие информационных сетей, ускорение изменений в окружающей среде, изменение роли

человеческих ресурсов, и многие другие причины привели к возрастанию значения выработки стратегии развития организации.

Суть стратегического управления заключается в том, что в компании существует четко организованное комплексное стратегическое планирование, чтобы обеспечить выработку долгосрочной стратегии для достижения целей фирмы и создание управленческих механизмов реализации этой стратегии через систему планов.

Поскольку каждая организация уникальна в своем роде, то и единой стратегии для всех организаций не существует. Проектно-ориентированная деятельность имеет узкую специфику, поэтому и выстраивание системы менеджмента качества (СМК), и конкретные способы реализации ее элементов в каждой проектной компании очень сильно могут отличаться друг от друга и зависят от ее масштаба, профиля, структуры, целей, стиля управления и культуры.

Высокая степень индивидуализации необходима просто потому, что невозможно загнать всех заказчиков под один уровень готовых решений. Сегодня клиент не хочет ломать свои бизнес-процессы и подстраивать их под готовые рецепты. Заказчику нужны решения, которые учитывают его специфику, помогают создавать оригинальную продукцию и поддерживают удобный ему стиль управления. Только такой подход позволяет быстро находить гибкие и высокоэффективные решения. Организации сейчас необходимо получить требуемый результат при заданных ограничениях на ресурсы и сроки. В этой связи на сегодняшний день в нашей стране наиболее приоритетными направлениями деятельности для организаций строительно-проектной сферы является повышение качества услуг. От качества напрямую зависит успех любого бизнеса. Управляя качеством, мы управляем ресурсами, персоналом и, конечно, качеством наших проектов.

Одна из основных идей всеобщего управления качеством (Total Quality Management) заключается в управлении качеством разрабатываемого продукта в процессе его изготовления, на каждой стадии процесса. Процесс разработки должен быть построен таким образом, чтобы обеспечить возможность измерения качества продукта на каждой стадии. Обеспечение стабильности процесса возлагается на контроль качества, который должен выявлять несоответствия и информировать о них разработчиков и руководителей проекта.

Для управления качеством необходимо иметь возможность его измерения на всех этапах жизненного цикла на основе отраслевых стандартов.

Проектно-ориентированная компания – это компания, осуществляющая свою деятельность преимущественно в проектной форме. Выбор такой формы существования предполагает получение доходов только за счет создания для клиентов уникальных продуктов. Уникальность накладывает особый отпечаток и на все стороны деятельности предприятия, от стратегии на рынке до операционного уровня ее бизнес-процессов.

Как показывает практика, модель описания бизнес-процессов, в рамках которой компания описывается в терминах функциональной деятельности (по предмету деятельности), для проектной деятельности неудобна, так как при декомпозиции таких моделей на уровень подразделений, бизнес-процессы на нижнем уровне охватывают деятельность, распределенную по различным функциональным подразделениям и специалистам. Это нарушает главный принцип реинжиниринга: один процесс, одно подразделение, один бюджет, один владелец процесса.

В этом случае более целесообразно и удобно использовать подход, основанный на цепочке создания ценности. В ней мы можем выделить основные бизнес-процессы, обеспечивающие операционный цикл выполнения проекта и выполняющиеся последовательно, и поддерживающие бизнес-процессы, обеспечивающие функционирование бизнес-системы и сопровождающие создание проектного продукта на всем его протяжении.

Бизнес-процессы в проектно-ориентированной компании осуществляются в соответствии с принятыми в этой компании стандартами управления проектами. Главной особенностью бизнес-процессов проектно-ориентированной компании являются стандартная

структура процессов выполнения проекта (этапы проекта) и стандартные ограничения (срок, себестоимость, персонал). Именно эти стандартные ограничения по времени и стоимости реализации проектов и по качеству результатов и могут быть использованы для построения обобщенного показателя, характеризующего бизнес-процессы проектно-ориентированной компании.

Рассмотрим еще одну важную особенность проектного бизнеса. Для проектно-ориентированной компании важным условием успешной деятельности является наличие достаточного числа специалистов (руководителей проектов, консультантов, аналитиков, инженеров и т.д.), отвечающих определенному набору требований, являющихся профессионалами в своей области.

Существует передовая практика в различных областях менеджмента в ряде соответствующих международных стандартов – ИСО 9001 на СМК, ИСО 14001 на систему экологического менеджмента и другие. С учетом требований вышеприведенных стандартов по применению процессного управления качеством и стратегии устойчивого развития бизнеса можно построить современную систему менеджмента проектно-ориентированного предприятия.

Системный подход к менеджменту качества побуждает производителей анализировать требования потребителей, определять процессы, способствующие получению приемлемой продукции для потребителей, а также поддерживать эти процессы в управляемом состоянии. СМК дает уверенность самой организации и потребителям в способности поставлять продукцию, полностью соответствующую требованиям.

Интерес к СМК в России это признак развития, появления инвестиций, оздоровления экономики. В нашей стране у СМК большое будущее, нам предстоит выстроить современную экономику, и желательно рационально использовать имеющиеся ограниченные ресурсы. Именно поэтому СМК вызывает огромный интерес, и уже сотни российских предприятий и организаций внедряют и совершенствуют ее.

### **Литература**

1. Дждж С., Ваймерских А. Всеобщее управление качеством: стратегии и технологии, применяемые сегодня в самых успешных компаниях. – СПб: Виктория плюс, 2002. – 256 с.
2. Горленко О.А., Мирошников В.В. Создание систем менеджмента качества в организации. Монография. – М.: Машиностроение-1, 2002. – 126 с.
3. Соловьева Е.В. Стратегическое процессное управление качеством организаций в проектно-изыскательских организациях // Росинформресурс. – 2009. – № 09-107. – 0,9 п.л.
4. Лapidус В.А. Всеобщее качество (TQM) в российских компаниях. – Типография «Новости», 2003. – 436 с.



**Фатхуллина Дина Габбасовна**

Год рождения: 1990

Факультет фотоники и оптоинформатики,

кафедра компьютерной фотоники и видеоинформатики, аспирант

Специальность: 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

e-mail: ldinka113@mail.ru

**УДК 53.082.539 + 535.343**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРАСИТЕЛЕЙ МЕТОДОМ  
СПЕКТРОСКОПИИ НАРУШЕННОГО ПОЛНОГО ВНУТРЕННЕГО  
ОТРАЖЕНИЯ**

**Д.Г. Фатхуллина**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент Е.В. Жукова**

Работа выполнена в рамках темы НИР № 610480 «Исследования в области создания систем спектральной оптической когерентной микроскопии и оценка возможностей их применения».

Исследование оптических свойств красителей необходимо для определения спектральных областей, пригодных для контроля качества разнообразных документов методами оптической когерентной томографии (ОКТ). Присутствие разнообразных надписей на поверхности бумаги может оказывать влияние на качество регистрируемой томограммы, поэтому необходимо знать характеристики исследуемого красителя. Исследование оптических постоянных многокомпонентных смесей – это измерение эффективного показателя преломления и эффективного показателя поглощения. Информация о данных характеристиках в широкой области спектра необходима для задач моделирования, оценки физических явлений и процессов, которые происходят с участием красителей. Для решения данной задачи подходит метод спектроскопии нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО), который обладает необходимой чувствительностью при регистрации спектров тонких слоев.

Целью работы было определение возможности исследования оптических свойств красителей методом спектроскопии НПВО с помощью усовершенствованной установки, включающей в себя цифровую видеокамеру высокого разрешения в качестве приемника излучения. Актуальность исследований красителей в широкой области спектра связана с расширением областей применения ОКТ для изучения документов разного происхождения, установления фактов подделок, датирования документов на бумажных носителях.

В ходе работы собраны две установки. В первой установке реализована традиционная методика регистрации спектров на базе спектрально-вычислительного комплекса, работающего с монохроматором МДР-204. По результатам зарегистрированных спектров НПВО были рассчитаны эффективные значения оптических постоянных красителей. Анализ полученных графиков зависимости эффективного показателя поглощения от длины волны для определенного красителя позволяет оценить область спектра для наиболее беспрепятственного проникновения зондирующего излучения в слой бумаги с красителем, исследуемой методом ОКТ [1].

Вторая оптическая установка включала камеру высокого разрешения в качестве приемника излучения, при этом в схеме применялись тот же монохроматор и источник излучения [2]. Новизна работы заключается в разработанной методике записи в заданном диапазоне длин волн изображений, регистрируемых камерой для случаев присутствия и отсутствия объекта на поверхности измерительного элемента НПВО. Дальнейшая

совместная обработка данных обеспечивала получение информации о численных значениях эффективных оптических постоянных или эффективной толщины вещества для локальных участков слоя исследуемого вещества.

Регистрация спектров проведена на примере изучения воды и ряда красителей, например, текстовыделителей фирмы LinesPlus, образцов разных чернил и паст. В ходе выполнения экспериментов на второй оптической установке был выработан следующий порядок записи набора изображений в заданном диапазоне длин волн:

- проведение необходимой калибровки приемной системы и проверка оптического хода пучка излучения через элемент НПВО;
- регистрация набора изображений для заданного диапазона длин волн в естественном, *s*- и *p*- поляризованном свете в условиях, когда на поверхности призмы нет красителя;
- нанесение на элемент НПВО красителя с помощью вспомогательных приспособлений;
- регистрация набора изображений для заданного диапазона длин волн в естественном, *s*- и *p*- поляризованном свете, когда на призму нанесен исследуемый краситель;
- совместная математическая обработка полученных данных, обеспечивающая получение численного значения коэффициентов отражения для каждого пикселя.

В ходе работы проведено исследование смеси воды и зеленого красителя в диапазоне 950–1000 нм, в котором находится полоса поглощения воды ( $\lambda=975$  нм). Для расчета по измененным спектрам НПВО эффективной толщины слоя смеси воды и красителя было использовано расчетное значение эффективного показателя поглощения смеси, которое составило  $\chi=6,72 \cdot 10^{-3}$  для длины волны  $\lambda=97$  нм. Получены значения эффективной толщины смеси для каждого пикселя, что позволило визуализировать характер распределения слоя смеси на поверхности.

По виду графиков, представленных на рисунке, заметно, что со временем происходит перемешивание двух исследуемых веществ. В процессе дальнейшего высыхания наблюдается улучшение контакта красителя с элементом НПВО. Данный процесс сопровождается изменением толщины слоя исследуемой смеси.

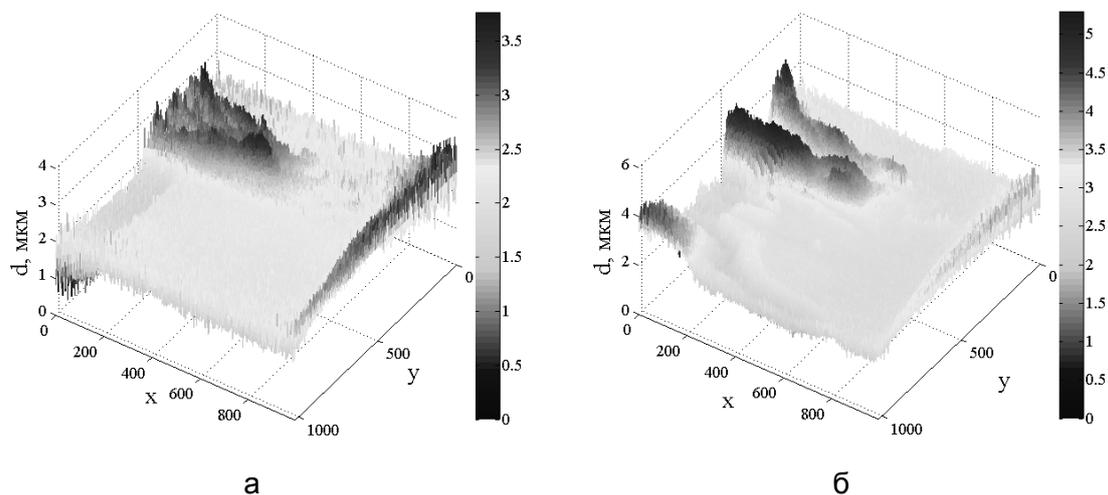


Рисунок. Изменение эффективной толщины слоя смеси воды и красителя по поверхности: через 3 мин (а); через 7 мин (б)

В ходе экспериментов также было проведено изучение капиллярных эффектов на примере впитывания воды или смеси воды с красителем – пористым материалом. Данные исследования показали, что предложенная методика регистрации спектров НПВО пригодна для исследования кинетики высыхания исследуемого вещества, изучения впитывания жидкости в пористый материал с учетом локальных эффектов, присущих разным участкам поверхности. Полученные данные о толщинах слоев разных красителей полезны для дальнейших исследований надписей методом ОКГ.

**Литература**

1. Fatkhullina D., Zhukova E. Study of ink optical properties by ATR spectroscopy // AIP Conf. Proc. – 2013. – V. 1537. – P. 205–211.
2. Фатхуллина Д.Г. Исследование оптических свойств красителей методом спектроскопии нарушенного полного внутреннего отражения // Аннотированный сборник научно-исследовательских выпускных квалификационных работ магистров НИУ ИТМО. – 2013. – С. 320–323.

**Филатов Владислав Игоревич**

Год рождения: 1989

Факультет фотоники и оптоинформатики,

кафедра компьютерной фотоники и видеоинформатики, аспирант

Специальность: 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в технических системах)

e-mail: sigal89@mail.ru

УДК 004.853

**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ОБУЧЕНИЯ ВИЗУАЛЬНЫМ ПОНЯТИЯМ  
НА ОСНОВЕ ПРИЗНАКОВОГО АНАЛИЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ****В.И. Филатов****Научный руководитель – д.т.н., профессор А.С. Потапов**

Инициативная работа.

Обучение визуальным понятиям – одна из областей машинного обучения. В ней рассматривается идея обучения компьютерных систем посредством описания и связывания визуальной информации с концептами (понятиями) лингвистического характера.

Одни из первых систем искусственного интеллекта строились в форме экспертных систем, ограниченных правилами логического вывода. Дальнейшее развитие технологий привело к появлению систем на основе классификаторов. Оба эти подхода обладают ощутимыми недостатками, что вызывает необходимость разработки новых методов для построения систем обучения.

В работе использована идея биологического подхода к обучению. Автоматизированное обучение компьютерной системы рассматривается как схожее с обучением маленьких детей, начиная с рождения [1].

Цель работы заключалась в разработке методик и алгоритмов обучения визуальным понятиям на основе признакового анализа и сегментации изображений. В ходе работы создана и исследована экспериментальная компьютерная система, названная автором «АЛССИИ» (автоматизированная лексико-семантическая система искусственного интеллекта) [2].

В процессе разработки системы выделены и решены следующие задачи:

- сегментация изображений, содержащих объекты сцены;
- построение признакового описания информации лингвистического и семантического каналов;
- формирование лингвистических и семантических единиц описания данных посредством кластеризации;

– оценка количества взаимной информации между единицами каналов с последующим автоматизированным построением базы знаний.

В процессе экспериментального построения системы целесообразно выделить в ней четыре основных модуля: модуль сегментации, модуль формирования лексем лингвистического канала, модуль формирования классов визуальных образов и модуль максимизации взаимной информации.

Последовательно на вход системы поступает информация на сенсоры разной модальности: семантические данные (канал видеоинформации) и лингвистические (аудио/текстовый канал информации). Модуль сегментации предназначен для первичной обработки семантического канала. Основные этапы работы модуля заключаются в обработке каждого последовательного кадра: выделение объектов сцены (в рамках системы заранее задано ограничение на рассмотрение в качестве объектов сцены нестатичных объектов); построение ключевых точек, отсечение точек, не удовлетворяющих условиям оптического потока; формирование вектора-признаков на основе дескрипторов ключевых точек.

Основные этапы работы модуля формирования лексем лингвистического канала заключаются в анализе частоты встречаемости символов и формировании отдельных лексем, пороговой обработке полученных лексем и построении векторов-признаков лексем.

В работе последующих модулей используются вектора-признаки семантического и лингвистического каналов.

Важной подзадачей, требующей решения для дальнейшей обработки данных, стало точное соотнесение векторов-признаков с их объектами в интервале времени. Для решения указанной проблемы используется модуль формирования классов визуальных образов. В нем вводится идея использования визуального события – набор векторов-признаков в заданном интервале времени, отделенный от последующих наборов признаком отсутствия изменений в семантическом канале.

Модулю оценки максимизации взаимной информации предшествует дополнительная обработка семантического канала, связанная с кластеризацией сформированных векторов-признаков. Данное действие можно охарактеризовать как выделение отдельных структурных единиц семантического канала в составе объектов сцены. Таким образом, задача обучения сводится не к построению классов объектов, а к выявлению характерных особенностей этих объектов в виде кластеров визуальных характеристик и обучению понятия объекта на основе их совокупности.

В модуле максимизации взаимной информации производится построение таблицы о количестве взаимной информации лексем лингвистического канала и кластеров визуальных характеристик.

Оценка корректности обучения системы устанавливается посредством дополнительно разработанного модуля. Результаты оценок отображены в таблице в виде количества общих признаков лингвистического и семантического каналов (чем больше общих признаков, тем в большей степени схожи представленные объекты). В экспериментальном модуле проводились проверки распознавания трех типов объектов: объектов, обученных в системе – а – степлер; б – расческа, образец 1; в – фотоаппарат; г – игрушка, образец 1, д – таймер; необученных в системе объектов – е – пульт; отдельных экземпляров объектов одного из обученных системой классов – ж – игрушка образец 2; з – расческа образец 2.

Таблица. Оценка корректности обучения

Лексема	Объект							
	а	б	в	г	д	е	ж	з
Comb	335	<b>2473</b>	393	336	212	357	936	<b>1628</b>
Jpen	112	116	20	163	23	167	125	202
Pen	190	118	19	252	51	260	179	254
Photoapp	516	714	<b>1624</b>	414	273	231	547	504

Лексема	Объект							
	а	б	в	г	д	е	ж	з
Stepler	<b>1859</b>	1279	921	529	481	435	<b>1552</b>	1076
Tea	397	487	148	486	163	371	813	592
Timer	752	878	625	702	<b>560</b>	370	735	741
Toy	635	756	411	<b>2388</b>	279	<b>1097</b>	1001	1062

По результатам проведенных исследований установлено, что разработанная система обладает способностью к автоматическому обучению. Процент верных сопоставлений составляет более 90%. Наблюдается высокая вероятность корректного распознавания обученных и необученных в системе объектов.

### Литература

1. Roy D., Petland A. Learning words from sights and sounds: a computational model // Cognitive Science. – 2002. – V. 26. – P. 113–146.
2. Филатов В.И. Автоматизированная лексико-семантическая система обучения понятиям // Научные работы участников конкурса «Молодые ученые НИУ ИТМО». – 2013. – С. 261–267.



#### **Филатова Наталья Николаевна**

Год рождения: 1989

Естественнонаучный факультет, кафедра интеллектуальных технологий в гуманитарной среде, аспирант

Специальность: 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (образование)  
e-mail: natalia\_f@inbox.ru

УДК 004.354

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАСПОЗНАВАНИЯ ЖЕСТОВ ДЛЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ СИСТЕМ В ОБРАЗОВАНИИ**

**Н.Н. Филатова**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент Н.Н. Горлушкина**

На рассмотрение выдвигалась технология распознавания жестов, возможность использования ее для интерактивных систем в образовании. Проведено исследование составляющих данную технологию технических требований, проблем и несовершенств, возникающих при использовании данной системы.

В работе описана система распознавания жестов для использования в сфере преподавания, взаимодействия с компьютерными обучающими курсами и компьютерными играми. Обрисовывается работа тренажерной системы с использованием камер глубин. Рассматриваются перспективы развития данной технологии.

Автоматизация производства затрагивает почти все сферы человеческой деятельности, в том числе и образование. В связи с этим весьма актуальными являются тренажерные обучающие системы, которые ускоряют подготовку, а также помогают в моделировании и отработке каких-либо действий, что позволяет пройти практику в виртуальной среде. Это позволяет при меньших затратах получать более детальную обстановку реального окружения и большую свободу для отработки различных действий при обучении [1].

При использовании интерактивных систем взаимодействия человека и виртуальной среды возникают следующие проблемы: создание интерфейса интерактивного

взаимодействия человека и виртуальной среды, выбор манипуляции с объектами и разработка устройства удобного ввода для осуществления выбранных взаимодействий. Интерфейс должен позволять осуществлять все манипуляции с виртуальным объектом точно так же, как если бы объект находился у пользователя в руках. Различных подходов к реализации захвата движений достаточно много, наиболее распространенные: оптические, инерциальные, электромагнитные и ультразвуковые. Поскольку для манипуляций виртуальными объектами необходимо захватить положение рук в пространстве, наилучшим решением является использование оптической технологии [2].

Таким образом, появление в мире камер глубин, как оптической технологии распознавания жестов, значительно облегчило ввод информации человеком без участия кнопочного взаимодействия. Задается база движений, которые распознают 3D-камеры в плоскости и преобразуют определенное движение в команду, посылаемую компьютеру, распознав тот или иной жест, компьютер дает отклик, выводя необходимую информацию.

На сегодняшний момент известны камеры: Asus Xtion Pro, Asus Xtion Pro Live, Kinect (1.0, 2.0), Leap Motion, совсем недавно появилась Creative Interactive Gesture Camera.

В целом, данные камеры позволяют пользователю взаимодействовать с виртуальной средой и интерактивными системами без помощи игрового контроллера через устные команды, позы тела и показываемые объекты и рисунки. При работе с камерой распознавания движения, например, Kinect (разработана компанией Microsoft), состоящей из двух сенсоров глубины, цветной видеокамеры и микрофонной решетки, используют специальное программное обеспечение (SDK), которое осуществляет полное трехмерное распознавание движение тела, мимики и голоса. Также данные камеры можно использовать в качестве трехмерного сканера. Среди всех перечисленных контроллеров главным отличием камеры Creative и ее Perc SDK, является более близкий диапазон (от 15 см до 1 м). Что касается Leap Motion – камера предназначена только для рук и направление ее датчика всегда вверх.

Так, в зависимости от того, какие цели преследуются, например, при использовании распознавания жестов для интерактивных досок и выбора виртуальных объектов, распознавание происходит только для преподавателя или же для студентов в аудитории. Таким образом, важен диапазон области распознавания жестов.

Каждый жест представляет собой траекторию в трехмерном пространстве. Для того чтобы распознавать жесты необходимо эффективно сравнивать вводимую пользователем траекторию с набором базовых траекторий, заданных изначально. Основными проблемами при сравнении двух траекторий являются:

1. несоответствие скоростей ввода (одна и та же траектория может состоять из разного количества точек);
2. несоответствие масштабов (размеры траекторий могут отличаться);
3. несоответствие углов (траектория может быть чуть повернута).

Также следует рассмотреть возможность использования трехмерных камер глубины при создании интерактивной тренажерной системы [1]. Основными областями применения такой системы в качестве интерфейса распознавания жестов являются:

- использование вместо электронной интерактивной доски;
- виртуальный джойстик в играх и развлечениях;
- преобразование реальных движений в виртуальные для управления мультимедиа оборудованием, манипуляторами, роботами.

Открывает возможности:

- групповой интерактивной работы;
- подключения к системе программных приложений, например, систем распознавания образов, текста, учебных мультимедийных курсов и т.д.

Интерактивная тренажерная система имеет широкую область применения, как для целей обучения, так и повседневной жизни. Дальнейшим развитием системы являются:

- повышение точности и распознавание траекторий движения;
- расширение областей применения;
- подключение к системе существующих мультимедиа курсов и их адаптацию, с учетом новых возможностей.

В дальнейшем необходимо исследовать программное обеспечение для создания уже более конкретного проекта, установить взаимосвязь с оборудованием, разработать структуру системы интерактивного взаимодействия для обучающих систем, закладывая в нее интуитивные жесты, такие как задание команд для отображения, при этом выбрать соответствующую для реализации камеру глубины и ее SDK.

### Литература

1. Бабков В.С., Соболев Е.Г. Разработка подсистемы интерактивного взаимодействия в составе тренажерной системы с использованием алгоритма ICP регистрации облаков точек и платформы Microsoft Kinect // Труды научной конф. «Информатика и компьютерные технологии-2012». – 2012. – С. 299.
2. Зырянов А.В. Использование языка жестов для манипуляций с трехмерными объектами в системах научной визуализации // Труды международной научной конф. – 2009. – С. 485–490.



**Фомин Игорь Альбертович**

Год рождения: 1991

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 6311

Специальность: 200400 – Опотехника

e-mail: c4se\_dust@mail.ru

УДК 681.78

## ПОСТРОЕНИЕ ТЕЛЕВИЗИОННОЙ КАМЕРЫ КОРАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЯ

**И.А. Фомин** (Университет ИТМО)

**Научный руководитель – к.ф.-м.н. И.Ю. Фёдоров**

(Филиал ОАО «Корпорация «Комета» – «Научно проектный центр оптико-электронных комплексов наблюдения»)

В настоящее время на большинстве кораблей нового поколения всех ведущих мировых флотов осуществляется переход на интегрированную систему освещения надводной обстановки [1]. Данная система представляет собой совокупность активно-пассивных средств наблюдения, регистрации, измерений неподвижных и быстродвижущихся объектов искусственного и естественного происхождения, имеющих произвольную форму.

Основным средством для решения задачи обнаружения, как правило, являются радиолокационные системы (РЛС). Тем не менее, существует ряд причин, снижающих эффективность их работы. Таких как, уменьшение эффективной площади рассеяния большинства искусственных объектов за счет развития технологий по типу «стэлс», многократное переотражение радиоволн в приводной зоне.

Альтернативой РЛС выступают системы оптической локации. Хотя подобные системы не способны полностью заменить РЛС из-за сильного рассеяния и ослабления в атмосфере в неблагоприятных погодных условиях, они не требуют повышения мощности для увеличения

числа обнаруживаемых целей; не нарушают маскировку корабля, позволяя вести наблюдение при минимальном числе исходящих от корабля сигналов.

Оптимальным способом построения корабельных систем наблюдения на данном этапе является комбинация оптико-электронных каналов различного диапазона в сочетании с РЛС. Оптико-электронный канал в большинстве случаев, включает как пассивное, так и активное оптико-электронное оборудование: камеры видимого и инфракрасного диапазона, лазерный дальномер, волоконно-оптические гироскопы [2–6]. Сканирование пространства организуется двумя способами: механическое сканирование и составное поле [7].

Успешное решение задачи обнаружения зависит от эффективности выделения признаков объекта: спектра его излучения, формы и размеров объекта, скорости и траектории его движения. Таким образом, требования к телевизионной (ТВ) камере в составе оптико-электронного комплекса наблюдения формируются из условий обнаружения малоразмерных целей на дальностях, близких к уровню горизонта.

Так наблюдение за удаленной малоразмерной целью при дневном освещении, обыкновенно, требует разрешение в 550 ТВл в диапазоне спектральной чувствительности 0,4–0,7 мкм. Реальный динамический диапазон по освещенности на объекте – 5–100000 лк. В соответствии со стандартами (ГОСТ 7845-92, ITU-R BT.656) камера должна передавать не менее 8 градаций яркости; видеосигнал – иметь формат 768×576 элементов при частоте 50 кадров в секунду. Необходимо использовать построчный тип разложения для устранения искажений, возникающих при совмещении полей.

Для обеспечения заданных требований в данной работе выбраны: ПЗС-матрица Sony ICX415AL; сигнальный процессор Analog Devices AD9845B для предварительной обработки и оцифровки; формирователь SDI-интерфейса Texas Instruments LMH0387; ПЛИС Altera EP3C16E144C7 как устройство обработки и управления. Разработана печатная плата блока фотоприемника.

С целью формирования и вывода накопленного заряда с ПЗС-матрицы с помощью средств HDL-проектирования разработан контроллер фотоприемника. Контроллер позволяет регулировать время накопления на затворе ПЗС-матрицы, обеспечивая возможность адаптации телевизионной камеры к требуемому диапазону освещенностей. На рисунке показаны результаты моделирования работы контроллера при минимальном и максимальном времени накопления.



Рисунок. Результаты моделирования управления временем накопления приемника (SHUTTER – входной параметр, задающий число строк накопления): время накопления  $t_n = 17,117$  мкс (а); время накопления  $t_n = 19,984$  мс (б)

**Основные результаты работы.** Разработана телевизионная камера для корабельного комплекса наблюдения, позволяющая вести отслеживание быстро движущихся объектов. Сконструирована печатная плата блока фотоприемника. Создана HDL-модель контроллера фотоприемника, регулирующего работу вертикального и горизонтального регистров и механизма управления временем накопления ПЗС-матрицы. Выбранная элементная база обеспечивает выполнение задачи обнаружения цели с возможностью удаленной установки и передачи сигнала через стандартный телевизионный кабель. Контроллер фотоприемника способен осуществлять изменение времени накопления, позволяя использовать телевизионную камеру на заданном диапазоне освещенностей. Для дальнейшей разработки требуется расширение HDL-описания для реализации полноценной цифровой телевизионной камеры.

### Литература

1. Линьков В., Морозов А., Сидоров В. Локационные системы оптического диапазона комплексов ПВО надводных кораблей ВМС иностранных государств // Зарубежное военное обозрение. – 2000. – № 6. – С. 47–51.
2. Fontanella J., Delacourt D., Klein Y. ARTEMIS: First navalIRST in service // Proc. SPIE 7660, Infrared Technology and Applications [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1117/12.852429>, своб.
3. Nougues P., Baize P., Roland F. et al. Third-generation navalIRST using the step-and-stare architecture // Proc. SPIE [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1117/12.773953>, своб.
4. Schneider Z., Meidan M., Lotan A. et al. ELTA'sIRST defense and Self-protection system // Proc. SPIE 6542, Infrared Technology and Applications [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1117/12.722339>, своб.
5. Germany seeks surveillance from SIMONE // Jane's International Defence Review. – 2006.
6. IRSTs search new horizons // Jane's Navy International. – 2005.
7. Елизаров А.В. и др. Обзорно-панорамные оптико-электронные системы // Изв. вузов. Приборостроение. – 2002. – Т. 45. – № 2. – С. 37–45.



**Харченко Андрей Сергеевич**

Год рождения: 1979

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра управления и права, группа № 5407

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: harchenko79@mail.ru

**УДК 331.101.3**

### **ТЕОРИИ МОТИВАЦИИ**

**А.С. Харченко**

**Научный руководитель – к.психол.н., доцент Е.А. Карпова**

В теории мотивации практически не осталось «белых пятен», а вот в практике ее применения, тем более успешной практике, потребность остается острой. Приведу несколько способов повышения мотивации и улучшения качества работы сотрудников, которые хорошо зарекомендовали себя на практике.

- Необходимо признать, что подчиненные могут быть мотивированы чем-то, напрямую не связанным с их работой. Динамичные сотрудники, обладающие значительным потенциалом роста, как правило, увлечены спортом, хобби или другим делом, не имеющим отношения к работе. Эти внешние интересы не должны вступать в противоречие с работой. Сотрудники – живые люди, со своими интересами. Выясните, что движет ими. Помогите своим сотрудникам в их занятиях и интересуйтесь их достижениями. Ваше позитивное отношение к увлечениям подчиненного обязательно скажется на его работе. Благодаря поддержке руководства данная ситуация становится вдвойне выигрышной: чем больших успехов добивается работник в жизни, тем выше качество и производительность его труда.
- Научите подчиненных измерять степень успешности проделанной работы. Сотрудники, которые постоянно следят за своей деятельностью, способны замечать и документировать рост собственного профессионализма. Они создают для себя таблицы оценок и лучше самого руководителя отмечают свои победы и поражения. Как этого добиться? Любая цель работы может быть измерена в простой системе оценок. Если задача не предполагает выражения результата в численной форме, создайте шкалу оценки производительности труда.
- Спрашивайте сотрудников о результатах их работы, информируйте о результатах соседних/смежных подразделений. Чем больше информации, тем выше мотивация. Именно по этой причине хороший руководитель стремится сделать обмен данными внутри организации более интенсивным. Задайте подчиненному вопросы, нацеленные на то, чтобы заставить его задуматься о проделанной работе и отчитаться в конкретных результатах. Вопросы: «Каких результатов вчера достигла Ваша команда?» или «Сколько звонков Вы смогли сделать за последний час?» стимулируют повышение уровня информированности сотрудника. А владение информацией способствует внутренней мотивации.
- Объясните подчиненным принятую систему вознаграждений. Произвольность в поощрениях и награждениях ведет к цинизму, а не к росту мотивации. Проявляйте уважение к сотрудникам и при необходимости подробно разъясните сотрудникам сущность новой программы поощрений; ее цели и задачи. Дайте ясные ответы на вопросы подчиненных о том, как данная система поощрений может повлиять на их текущую деятельность.
- Создайте банк идей. Что думают Ваши подчиненные? У них могут быть хорошие идеи, но большинство из сотрудников уверены, что никому нет никакого дела до их идей. Можно ли избежать этого? Самый простой способ, позволяющий решить данную проблему, – завести специальный блокнот, папку, файл, почтовый ящик на стене и т.п. и заносить в него идеи подчиненных. Руководители, поставившие перед собой задачу заполнять в день, по меньшей мере, страницу такого блокнота или файла, очень быстро развивают в себе навык внимательно слушать работников, у которых «вдруг» оказывается много идей. Авторы интересных идей должны поощряться, авторы реализованных идей поощряются значительно, либо возглавляют эти проекты.
- Мотивируйте знаниями. Чтобы добиться профессионализма в любой работе, сотрудник должен стремиться стать лучшим в своей специальности. Увлеченный учебой человек обязательно вырастет в должности и разовьет в себе дополнительные навыки. Потому вы можете использовать знания и обучение в качестве награды и мотивирующего фактора. Как это лучше сделать? Направляйте на дополнительное обучение, конференции и тренинги тех сотрудников, которые добились значительных результатов в работе, и чьи успехи получили признание сослуживцев. Сделайте дополнительные знания преимуществом, чтобы вдохновить работников продолжать обучение.

- Награждайте отдельных людей за совокупный вклад группы. В нашу эпоху командной работы людям часто кажется, что их индивидуальные заслуги остаются неучтенными. Компании с большей готовностью признают успехи группы в целом. Однако руководителю необходимо поощрять членов команд также на индивидуальном уровне. Только так он сможет повысить их личную мотивацию. Стремитесь к тому, чтобы непосредственные руководители и коллеги отмечали вклад отдельных сотрудников в общее дело.
- Поддержите позитивный обмен информацией между подчиненными. Личные позитивные оценки работы сотрудников – действенный мотивирующий фактор. Корпоративная культура, которая поддерживает стремление давать друг другу положительные оценки по результатам каждого выполненного задания, повышает уровень мотивации и производительности труда. Вы можете выработать у подчиненных культуру взаимного признания заслуг, разработав программу поощрений, которая будет предусматривать награждение сотрудников по результатам опроса их коллег. Когда сотрудники начнут признавать и награждать друг друга за успехи, уровень их мотивации значительно повысится.
- Ищите людей с внутренней мотивацией. Когда компании нанимают работников, они чаще всего интересуются уровнем их компетенции, а не отношением к труду. Однако отношение определяет мотивацию, которая, в свою очередь, оказывает основное влияние на стремление сотрудника к обучению и к качественной работе. Гораздо проще обучить мотивированного работника, чем мотивировать квалифицированного специалиста. Нанимайте людей, которые ранее продемонстрировали высокий уровень оптимизма, энтузиазма, мотивации к труду и стремление к росту. Чтобы выявить подобное отношение, вы можете использовать собеседование или рекомендации с предыдущего места работы.
- Награждайте подчиненных в меньших объемах, но чаще. Церемонии награждения лучших работников проходят редко и привлекают пристальное внимание всех сотрудников компании. Но обычно они меньше влияют на мотивацию, чем не такие крупные, но более частые поощрения. Спланируйте свои расходы на награждения и поощрения, чтобы чаще награждать подчиненных. В результате связь между работой и результатами станет для них более очевидной.

### Литература

1. Кибанов А.Я., Баткаева И.А., Митрофанова Е.А. и др. Управление персоналом: теория и практика. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности. Учебно-практическое пособие / Под ред. А.Я. Кибанова. – М.: Проспект, 2012. – 64 с.
2. Подопригора М.Г. Организационное поведение. Учебно-методическое пособие по курсу для студентов старших курсов и магистрантов. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2008. – 261 с.
3. Летуновский В.В. Менеджмент по Суворову: наука побеждать. – 3-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2013. – 334 с.
4. Батырев М. 45 татуировок менеджера. Правила российского руководителя. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 304 с.



**Хлебущев Леонид Сергеевич**

Год рождения: 1992

Факультет точной механики и технологий, кафедра инженерной и компьютерной графики, группа № 5644

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы и технологии

e-mail: fast.leo@mail.ru



**Лавров Алексей Валерьевич**

Год рождения: 1986

Факультет точной механики и технологий, кафедра инженерной и компьютерной графики, старший преподаватель

Специальность: 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

e-mail: alelavrov@live.ru

УДК 004.67, 611.7

**РАСПОЗНАВАНИЕ ДВИЖЕНИЙ КОНЕЧНОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВЕ  
АППРОКСИМИРОВАННЫХ ДАННЫХ MOTION CAPTURE**

**Л.С. Хлебущев, А.В. Лавров**

Работа выполнена в рамках НИОКР по теме № 610538 «Разработка программно-аппаратного комплекса коррекции и диагностики состояния опорно-двигательной системы человека», проводимом на кафедрах мехатроники и инженерной и компьютерной графики Университета ИТМО.

Одной из областей применения технологии MoCap является биометрия, в частности, идентификация походки и выделение составляющих движений. Походка человека – это один из биометрических признаков, использование которого имеет преимущества перед другими. В отличие от идентификации по отпечаткам пальцев, по голосу или подписи, идентификация по походке не требует вмешательства пользователя и может быть абсолютно не заметна для него [2]. Идентификация может быть осуществлена на достаточно большом расстоянии [1].

Существуют исследования, в которых получение информации о движении конечностей получают посредством датчиков на теле человека [2]. Однако чтобы процесс был незаметен для пользователя, лучше использовать видеозахват [1]. В настоящей работе, в отличие от аналогов, предполагается использовать системы захвата движения, позволяющие получить трехмерные координаты положения частей тела в пространстве [3]. Это позволит одинаково распознавать движения с разных ракурсов.

Целью работы являлась разработка алгоритмов идентификации движений человеческих конечностей (в частности, различение ходьбы, бега и разнообразных походок) по данным, получаемым от оптических систем захвата движения.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- осуществить захват различных движений, собрать данные для анализа;
- произвести первичный анализ полученных данных, выявить значимые факторы, подобрать подходящие алгоритмы сравнения и распознавания;
- спроектировать структуру базы данных (БД) с учетом того, какие данные необходимо хранить для анализа и распознавания движений и для оценки качества применяемых алгоритмов;
- заполнить базу данными, опробовать алгоритмы на практике, выбрать лучшие из них;

– представить готовое решение для идентификации движений на основе БД.

Средствами получения данных в этой работе являются оптические системы захвата движения: профессиональная маркерная система Vicon Blade и любительское безмаркерное устройство Microsoft Kinect for Windows. Получаемые данные в форматах CSM и BVH затем анализируются в математическом процессоре MATLAB с целью выявления закономерностей в изменении параметров движений. Для математического описания движений используется инструмент подгонки кривых (Curve Fitting Tool). Наиболее точные результаты при описании ходьбы дала подгонка при помощи рядов Фурье. Для адекватного развития работы необходимо исследовать большой объем данных для разных людей. Однако с ростом объема данных встает проблема, как их упорядочить. По этой причине необходима БД, хранящая информацию о сессиях захвата движения, о людях, движения которых захватываются, о параметрах математического описания различных составляющих каждого движения, и т.п.

В результате проделанной работы были разработаны конвертеры CSM- и BVH-файлов для анализа движений в MATLAB, проведены несколько экспериментов с захватом данных и их аппроксимацией [4], спроектирована БД для анализа параметров, влияющих на походки, для тестирования алгоритмов сравнения и распознавания походок, для накопления биометрических данных, для сравнения качества захватного оборудования и методик захвата. В дальнейшем планируется провести крупномасштабный эксперимент с привлечением большого количества людей с целью накопления данных.

#### Литература

1. Сазонов В.А., Садов В.С., Тихоненко С.Г. Идентификация личности по походке на основе скрытых марковских моделей // Научно-практический журнал для специалистов «Электроника ИНФО». – 2012. – Вып. 4. – С. 105–109.
2. Казанцева А.Г., Лавров Д.Н. Распознавание личности по походке на основе wavelet-параметризации показаний акселерометров // Математические структуры и моделирование. – 2011. – Вып. 23. – С. 31–37.
3. Гусев К., Рысков М. Исследование методов и систем захвата движения объектов в пространстве кино съемки // Отчет о научно-исследовательской работе. – СПбГУКиТ, 2011.
4. Musalimov V., Lavrov A., Chachaeva A., Krivtsova S., Khlebushev L., Smolin A., Rubinstein I. Hardware Capturing Analysis and Synthesis of Human Gait // Proceedings of the 14th International Symposium «Topical problems in the field of electrical and power engineering, Doctoral School of energy and geotechnology». – 2014. – № 1(2014). – P. 268–271.



**Хоанг Ань Фыонг**

Год рождения: 1987

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 5311

Направление подготовки: 200400 – Опотехника

e-mail: hoanglaogia\_2508@mail.ru

УДК 681.786

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КООРДИНАТ ТОЧЕК ЗЕРКАЛА РАДИОТЕЛЕСКОПА  
МЕТОДОМ ТРИЛАТЕРАЦИИ НА КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ**

**Хоанг Ань Фыонг**

**Научный руководитель – к.т.н., профессор И.А. Коняхин**

В работе проведено исследование оптико-электронной системы определения пространственных точек на поверхности зеркала радиотелескопа методом трилатерации. Приведен общий алгоритм моделирования на системном уровне и пример результатов моделирования.

**Введение.** Совершенствование технологии изготовления современных средств производства, самолетов и кораблей, установок для научных исследований требует точного контроля положения деталей при их сборке, юстировке и последующей эксплуатации. В частности, будем исследовать задачу деформацию на поверхности основного зеркала радиотелескопа для миллиметрового диапазона длин волн.

**Система определения пространственных координат точек по методам трилатерации, алгоритма моделирования и основные результаты исследования.** Основным элементом радиотелескопа является главное зеркало. Из-за многотонного веса, изменения температуры окружающей среды происходит деформация поверхности. Для решения этой проблемы необходимо реализовать систему для измерения отклонения отражающей поверхности.

Для этого используется метод трилатерации. В соответствии с методом трилатерации, с помощью лазерных дальномеров, расположенных в трех базовых точках, производится измерение дистанций до контрольной точки. По трем измеренным дистанциям и известным расстояниям между тремя базовыми точками (базам) вычисляются пространственные координаты контрольной точки.

Пусть в точках 1, 2, и 3 расположены дальноммеры. Результаты их измерений – расстояния до точки поверхности соответственно  $R_1$ ,  $R_2$ , и  $R_3$ .

Для построения математической модели используется система координаты  $OXYZ$  на рис. 1, начало которой совпадает с точкой 1, ось  $OX$  направляется из точки 1 в точку 2. Координаты точки 2 будут  $(l_1, 0, 0)$ , где  $l_1$  – расстояние от точки 1 до точки 2. Плоскость  $OXY$  будем считать проходящей через все точки 1, 2 и 3. Тогда координаты точки 3 будут  $(l_2 \cdot \cos \alpha, l_2 \cdot \sin \alpha, 0)$ , где  $l_2$  – расстояние от точки 1 до точки 3.

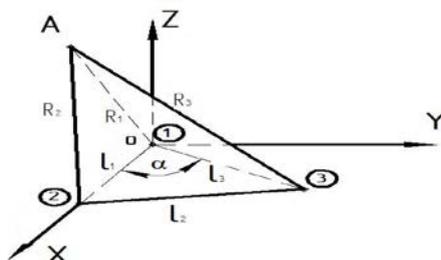


Рис. 1. Схема расположения дальномеров

Система уравнений для нахождения координат точного объекта  $A$  имеет вид:

$$X^2 + Y^2 + Z^2 = R_1^2, \quad (X - l_1)^2 + Y^2 + Z^2 = R_2^2,$$

$$(X - l_2 \cos \alpha)^2 + (Y - l_2 \sin \alpha)^2 + Z^2 = R_3^2.$$

Решаем систему, получим координаты точного объекта  $A$ :

$$X = \frac{R_1^2 - R_2^2 + l_1^2}{2l_1},$$

$$Y = \frac{R_2^2 - R_3^2 - (X - l_1)^2 + (X - l_2 \cos \alpha)^2 + (l_2 \sin \alpha)^2}{2l_2 \sin \alpha},$$

$$Z = (R_1^2 - Y^2 - X^2)^{1/2}.$$

Для исследования составляющих погрешности измерения эффективно компьютерное моделирование. Использован следующий алгоритм моделирования:

- задаются координаты  $X, Y, Z$  контрольной точки объекта;
- вычисляются расстояния  $R_1, R_2$ , и  $R_3$  от дальномеров до объекта;
- моделируется влияющий фактор на точности измерения;
- по формулам метода трилатерации определяются координаты  $x, y, z$  объекта.

Вычисляется погрешность измерения как разность  $x-X, y-Y, z-Z$  (рис. 2, 3).

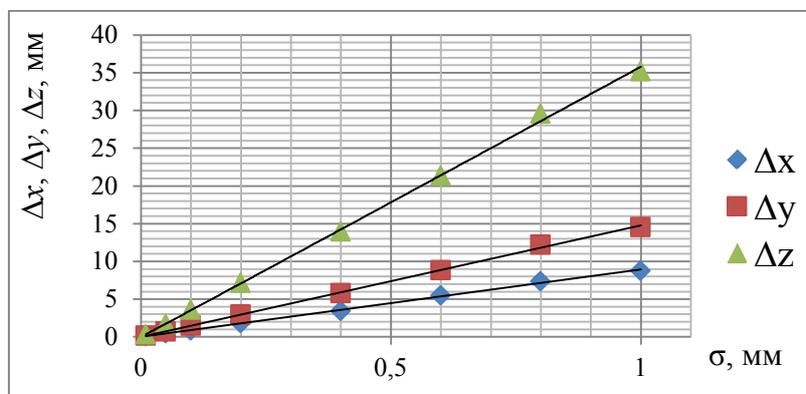


Рис. 2. График зависимости погрешности измерения координат объекта по осям  $OX, OY, OZ$  от среднеквадратического значения погрешности дальномера  $\sigma$ , координаты объекта  $X=3000$  мм,  $Y=35000$  мм,  $Z=14000$  мм

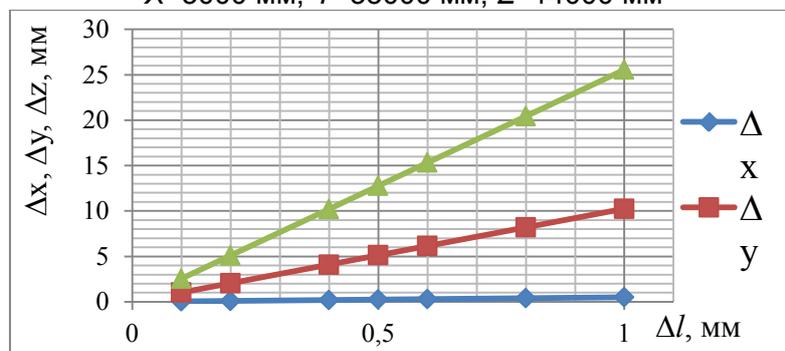


Рис. 3. График зависимости погрешности измерения координат объекта по осям  $OX, OY, OZ$  от отклонения базовых расстояний  $\Delta l$ , координата объекта  $X=3000$  мм,  $Y=35000$  мм,  $Z=14000$  мм

В результате проведенного анализа выявлены следующие первичные погрешности, определяющие точность измерения координат объекта.

Из графика видно, что отклонение графиков от прямой пренебрежимо мало, поэтому считаем их линейными. Погрешности измерения координат объекта увеличиваются при увеличении значения  $\sigma$  (среднеквадратическое значение погрешности дальномера) и значения  $\Delta l$  (отклонение базовых расстояний).

Результаты исследований подтвердили эффективность компьютерного моделирования для исследования влияния частичных погрешностей звеньев измерительной цепи системы контроля координат поверхности главного зеркала.

### Литература

1. Коняхин И.А. Исследование оптико-электронной системы измерения деформаций элементов в конструкции радиотелескопа миллиметрового диапазона // Научно-технический интернет-журнал «Теле Фото Техника». – 2008 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://telephototech.ru/index.php>, своб.
2. Коняхин И.А. Исследование оптико-электронных систем измерения деформаций компонентов зеркальной системы полноповоротного радиотелескопа РТ 70 (Суффа) миллиметрового диапазона // Научно-технический интернет-журнал «Теле Фото Техника». – 2008 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://telephototech.ru/index.php>, своб.



**Хребтова Вероника Павловна**

Год рождения: 1986

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, ассистент  
Специальность: 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные  
приборы и комплексы  
e-mail: [nikuskin@yandex.ru](mailto:nikuskin@yandex.ru)



**Фастова Наталья Игоревна**

Год рождения: 1993

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 4314  
Направление подготовки: 200200 – Опотехника  
e-mail: [fastova.nata@yandex.ru](mailto:fastova.nata@yandex.ru)

УДК 681.78

### АНАЛИЗ ЧЕРНЫХ ТЕЛ РАЗЛИЧНЫХ МОДИФИКАЦИЙ

**В.П. Хребтова, Н.И. Фастова**

**Научный руководитель – д.т.н., профессор Г.Г. Ишанин**

Работа выполнена в рамках НИР № 610539 ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», 2008–2013 годы.

В рамках данной работы были рассмотрены черные тела различных модификаций, в том числе и черное тело (ЧТ), разработанное на кафедре ОЭПиС в Университете ИТМО. В природе ЧТ не существует, однако искусственно удается создать излучатели, свойства

которых приближаются к свойствам ЧТ. При правильном выборе факторов можно достигнуть высокой степени соответствия излучения образцового инфракрасного излучателя с излучением идеального ЧТ (спектральную плотность которого можно вычислить с любой степенью точности по формуле Планка).

Классификация ЧТ очень разнообразна. Они могут различаться по конструктивным признакам, по температурным диапазонам, по типу охлаждения и т.д. В работе были представлены только некоторые из видов черных тел:

1. многополостное ЧТ на диапазон  $(-195^{\circ}\text{C}) - (+50^{\circ}\text{C})$ ;
2. многополостное ЧТ на диапазон  $(-40^{\circ}\text{C}) - (+60^{\circ}\text{C})$ ;
3. ЧТ на диапазон  $50-150^{\circ}\text{C}$ ;
4. ЧТ для работы  $0-200^{\circ}\text{C}$ ;
5. многополосное ЧТ на диапазон  $430^{\circ}\text{C}$ .

На кафедре ОЭПиС в Университете ИТМО разработано и изготовлено абсолютно черное тело (АЧТ), предназначенное для паспортизации оптико-электронных приборов и систем. Температура излучателя устанавливается и термостабилизируется на уровне  $423\text{ K}$  ( $150^{\circ}\text{C}$ ).

На рис. 1 представлена конструкция ЧТ Университета ИТМО. В основу ЧТ положена шероховатая коническая полость, выточенная в красномедном цилиндрическом стержне с обратным конусом. Красная медь является хорошим проводником тепла, что позволяет получить высокую однородность температуры излучающей полости. Обратный конус (малой длины) также способствует выравниванию температуры излучающей полости. Она быстро окисляется на воздухе и на ее поверхности образуется оксидная пленка со стабильным коэффициентом теплового излучения поверхности ЧТ. Окись меди начинает образовываться, когда слой закиси меди достигает толщины порядка  $2500\text{ \AA}$ . Это обусловлено тем, что процесс последовательного окисления развивается, в основном, за счет диффузии атомов меди (сквозь пленку окисла) к кислороду. Таким образом, окисленная поверхность меди слоится.

Вокруг стержня размещается нагревательная спираль с переменным шагом. Переменный шаг позволяет поддерживать постоянную температуру по всей длине ЧТ: шаг меньше у концов, где теплоотвод повышен. За счет окислирования коэффициент излучения конической поверхности доводится до 1. Температура ЧТ измеряется двумя термисторами, помещенными внутри полости.

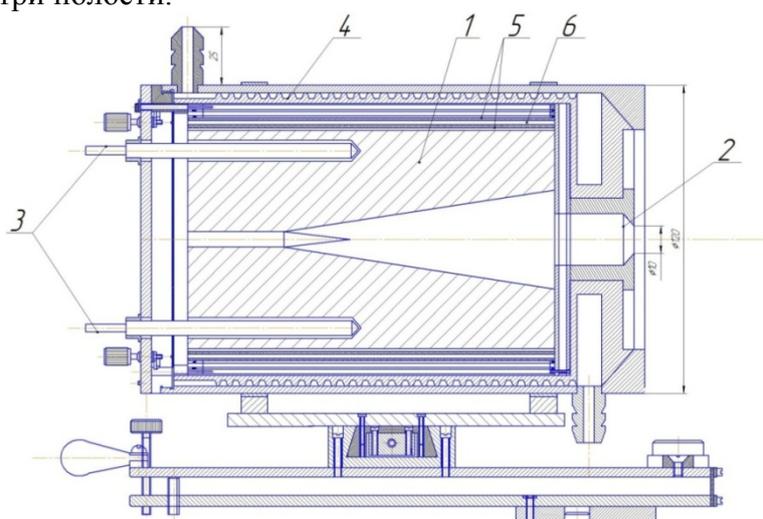


Рис. 1. Конструкция излучателя ЧТ: 1 – излучатель из красной меди; 2 – диафрагма; 3 – термопары; 4 – канавки для охлаждения; 5 – изоляция слюды; 6 – термостабилизирующая обмотка

Общий вид установки ЧТ предтавлен на рис. 2.

- 1–2 – Блоки управления, индикации и стабилизации температуры «черного тела и диафрагмы»;
3. Термостабилизированный излучатель («черное тело»);
4. Термостабилизированная диафрагма.

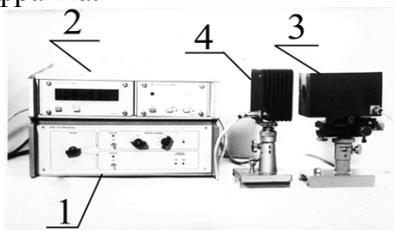


Рис. 2. Общий вид установки: 1, 2 – блоки управления, индикации и стабилизации температуры «черного тела и диафрагмы»; 3 – термостабилизированный излучатель («черное тело»); 4 – термостабилизированная диафрагма

Для термостабилизации температуры излучателя и диафрагмы в них использованы термоэлектрические элементы на эффекте Пельтье. В основе работы элементов Пельтье лежит контакт двух токопроводящих материалов с разными уровнями энергии электронов в зоне проводимости. При протекании тока через контакт таких материалов, электрон должен приобрести энергию, чтобы перейти в более высокоэнергетическую зону проводимости другого полупроводника. При поглощении этой энергии происходит охлаждение места контакта полупроводников. При протекании тока в обратном направлении происходит нагревание места контакта полупроводников, дополнительно к обычному тепловому эффекту.

Блок управления и индикации управляет нагревом ЧТ и вырабатывает команды на стабилизацию, установленную на индикаторе температуры, сравнивая ее с показаниями термопар, измеряющих температуру ЧТ.

Черное тело является эталонным источником излучения, так как его излучение может быть рассчитано с высокой степенью точности по основным законам его излучения (по закону Планка, Кирхгофа, Стефана–Больцмана). В связи с этим ЧТ применяют в разных целях:

1. для паспортизации различных приемников оптического излучения;
2. для определения характеристик пропускания и поглощения различных материалов;
3. для определения спектральных коэффициентов пропускания монохроматоров;
4. для контроля пирометров и радиометров;
5. для паспортизации оптико-электронных систем различного назначения и т.д.

### Литература

1. Ишанин Г.Г., Панков Э.Д. Источники и приемники излучения. – СПб: Политехника, 1991. – 240 с.
2. Ишанин Г.Г., Козлов В.В. Источники оптического излучения.– СПб: Политехника, 2009. – 400 с.

**Чачаева Анна Владимировна**

Год рождения: 1992

Факультет точной механики и технологий, кафедра инженерной и компьютерной графики, группа № 5644

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы и технологии

e-mail: anna.inform@rambler.ru

**Лавров Алексей Валерьевич**

Год рождения: 1986

Факультет точной механики и технологий, кафедра инженерной и компьютерной графики, старший преподаватель

Специальность: 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

e-mail: alelavrov@live.ru

УДК 004.35, УДК 004.4'27

**СРАВНЕНИЕ СРЕДСТВ ЗАХВАТА ДВИЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА  
НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ****А.В. Чачаева, А.В. Лавров****Научный руководитель – к.ф.н., доцент А.А. Смолин**

Работа выполнена в рамках НИОКР по теме № 610538 «Разработка программно-аппаратного комплекса коррекции и диагностики состояния опорно-двигательной системы человека», проводимом на кафедрах мехатроники и инженерной и компьютерной графики Университета ИТМО.

**Введение.** В настоящее время существуют различные системы захвата движения: оптические (пассивные и активные), магнитные, механические, гироскопические и др. Пассивные оптические системы представляют особый интерес, так как они позволяют получать информацию о движении, не требуя обвешивать человека сложными датчиками [1]. Эти системы делятся на маркерные и безмаркерные. В настоящей работе в качестве типичного представителя системы с пассивными маркерами рассматривается профессиональный комплекс захвата движения на основе камер Vicon Bonita, а в качестве представителя безмаркерного захвата – игровой сенсор Microsoft Kinect for Windows.

В маркерных системах на тело актера крепятся светоотражающие элементы, либо надевается костюм с контрастными метками. В биомеханических исследованиях сейчас, в основном, используются маркерные системы, они отличаются высокой точностью, но и высокой стоимостью, и, несмотря на это, имеют ряд практических недостатков: необходимость времени на подготовку к захвату, возникновение ошибок при неточно установленных маркерах и др. [2].

Безмаркерные оптические системы, в отличие от остальных, не требуют специальной подготовки тела человека к съемке. В последние годы начали появляться работы по изучению точности захвата с помощью Kinect, показывающие, что его можно использовать для биомеханических исследований [2, 3], но предоставляемая этим устройством модель скелета является 20-точечной, что ограничивает возможности применения. В данной работе совместно с Kinect используется стороннее программное обеспечение (ПО) iPi MocapStudio, которое позволяет реконструировать скелет, содержащий 51 сустав, а сама реконструкция производится по алгоритмам, отличающимся от используемых в Kinect.

**Средства исследования.** В работе исследовалась профессиональная система захвата движения Vicon, используемая в Научно-инновационном центре цифрового кинематографа СПб ГУКиТ. Ее аппаратная часть состоит из 10 камер Bonita V3, установленных по периметру квадрата  $5 \times 5 \text{ м}^2$ , и специального костюма с 53 светоотражающими маркерами. Максимальная скорость съемки камер составляет 240 кадров в секунду, разрешение 0,3 мегапикселя. Объективы имеют угол зрения от  $32^\circ$  до  $82^\circ$  по горизонтали и от  $24^\circ$  до  $66^\circ$  по вертикали. Инфракрасное излучение с установленных на камерах высокочастотных стробоскопов, отражаясь от маркера, попадает обратно в камеру, позволяя определить положение маркера в двумерном пространстве. Программа Vicon Blade 2 осуществляет управление камерами, обработку поступающих с них двумерных данных и реконструкцию 3D-пространства, поддерживает экспорт реконструированных данных, включая форматы FBX, BVH и CSM [1].

В отличие от Vicon, в Kinect for Windows имеется только одна инфракрасная камера, а также специальный лазерный излучатель с дифракционной решеткой. Пучок инфракрасных лучей, пройдя через дифракционную решетку, проецирует на предметы перед прибором картину из пятен, фрагменты которой выглядят по-разному в зависимости от расстояния до предмета. Инфракрасная камера снимает эту проекцию с разрешением  $640 \times 480$  пикселей, и прибор строит по ней матрицу расстояний до каждой точки изображения (карту глубин). В большинстве случаев погрешность измерения глубины составляет около 1 см, наибольшая может достигать 7 см [4]. Угол обзора датчика:  $43^\circ$  по вертикали и  $57^\circ$  по горизонтали, частота съемки до 30 кадров в секунду.

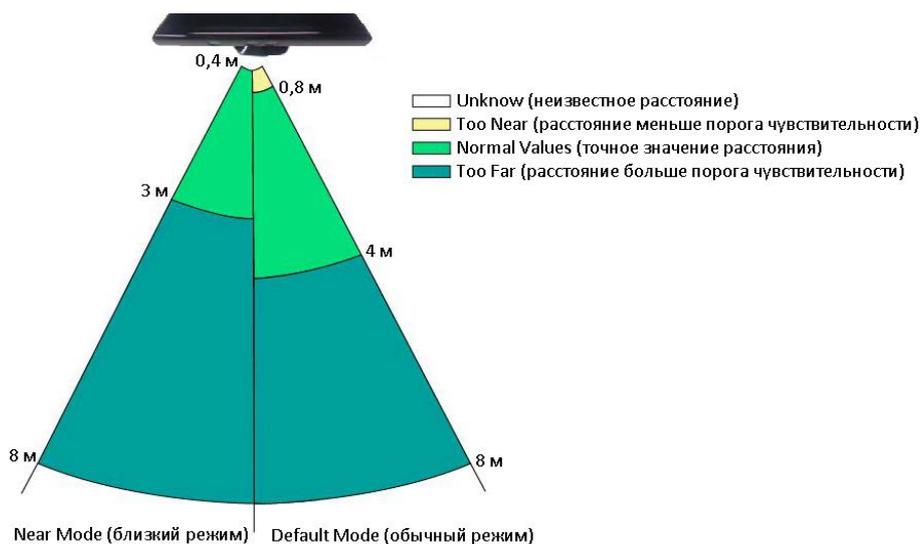


Рис. 1. Диапазоны работы датчика расстояний Kinect for Windows

В обычном режиме устройство самостоятельно обнаруживает в кадре до 6 людей и реконструирует для двух из них 20-точечный скелет. В «близком» режиме можно получить информацию о сидящем человеке и построить 10-точечный скелет верхней части тела (голова, шея и руки). Согласно спецификации, точное расстояние до объектов определяется в диапазоне от 80 см до 4 м в обычном режиме и от 40 см до 3 м в «близком» режиме (рис. 1). Для более удаленных объектов устройство определяет расстояние как Too Far (если оно не превышает 8 м), а для более близких как Too Near (не ближе 40 см) [5].

Kinect for Windows SDK содержит набор инструментов и открытый API, позволяет писать программы на C++, C# и VisualBasic. Благодаря этому для устройства может использоваться стороннее ПО. Нами были рассмотрены многие программы, в частности:

1. iPi Soft iPi Recorder и iPi Soft Mocap Studio;
2. NuiCapture Animate и NuiCapture Analyze;
3. Brekel Kinect Pro Body.

Для осуществления сравнительного захвата нами были выбраны iPi Recorder и iPi Mocap Studio, так как они показали хорошие результаты при захвате ходьбы и производят экспорт в формат BVH, поддерживаемый также и в Vicon Blade.

**Эксперимент.** С помощью рассматриваемых систем нами был произведен одновременный захват ходьбы на беговой дорожке. На камерах Vicon Bonita использовалась частота 100 fps, а на Kinect 30 fps. Результаты были экспортированы в универсальный формат BVH, а из него перенесены в MATLAB.

Для анализа походок в нашей работе используется аппроксимация тригонометрическими рядами Фурье 5-го порядка [6]. Захваченные данные были разделены на отдельные шаги, для каждого шага произведена аппроксимация. Для сравнения схожести отдельных шагов мы рассчитываем корреляцию коэффициентов рядов Фурье, построенных для этих шагов (таблица).

Таблица. Корреляция полученных данных

	худшее	среднее
между разными шагами одной походки, захваченными Vicon	0,7845	0,9166
между разными шагами одной походки, захваченными Kinect	0,6240	0,8195
между Vicon и Kinect при сравнении одинаковых шагов	0,7795	0,8516

Корреляция между шагами одной походки, захваченной Kinect, оказалась ниже, чем при захвате с помощью Vicon. Тем не менее корреляция между данными, полученными от Kinect и от Vicon для одного и того же шага оказалась сравнима с корреляцией между разными шагами одной походки, захваченными Vicon, что позволяет говорить о возможности использования данных от Kinect для выявления специфических особенностей походки. По полученным данным с помощью MATLAB были построены сравнительные графики движения конечностей человека при ходьбе. Пример такого графика показан на рис. 2.

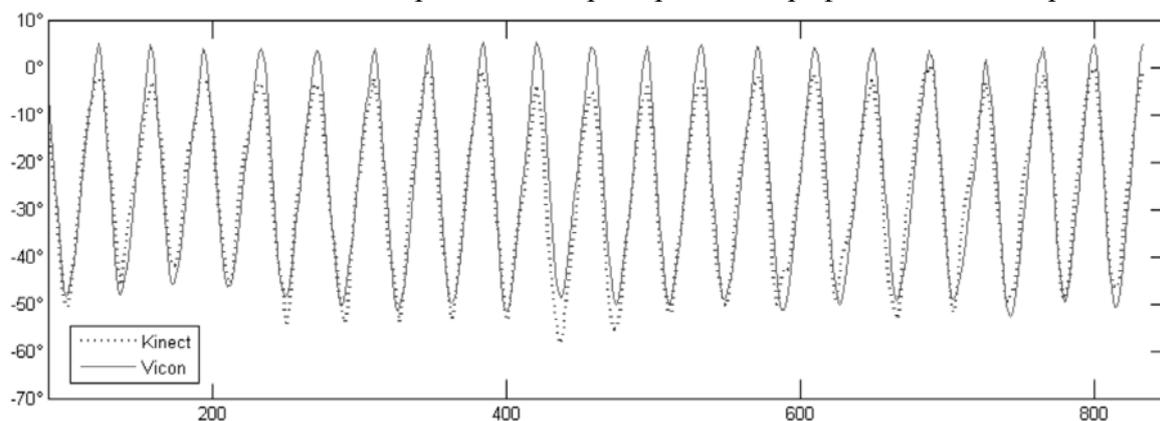


Рис. 2. Изменение угла наклона бедра при ходьбе

**Заключение.** В целом система Vicon дает более точные результаты и работает быстрее. Kinect for Windows значительно дешевле, проще в использовании, мобильнее, не требует долгой подготовки к съемке, имеет открытый API. Аппроксимация рядами Фурье пятого порядка дает сходные результаты как для данных, полученных с помощью Kinect и приложения iPi MocapStudio, так и для данных Vicon. Таким образом, Kinect for Windows совместно с iPi MocapStudio может использоваться для диагностики движений человеческих конечностей в тех случаях, когда обеспечиваемой ими точности достаточно, и при этом требуется компактность или мобильность захватного оборудования, а также, если имеются ограничения на стоимость или на время подготовки к захвату. В частности, их уместно использовать для сбора данных о различных походках большого количества людей, в первую

очередь за счет простоты и доступности.

В дальнейшем требуется рассмотреть способы повышения качества реконструкции данных в iPi MocapStudio, в частности, исследовать зависимость точности от ракурса съемки, а также оценить перспективы обработки данных от двух синхронизированных датчиков Kinect, производящих одновременную съемку движущегося человека с разных ракурсов.

### Литература

1. Гусев К.О., Рысков М.А. Исследование методов и систем захвата движения объектов в пространстве киносъемки // Отчет о научно-исследовательской работе. – СПбГУКиТ, 2011.
2. Bonnechère B., Sholukha V., Moiseev F., Rooze M., Van Sint Jan S. From Kinect to anatomically-correct motion modelling: Preliminary results for human application // Games for Health – Proceedings of the 3rd european conference on gaming and playful interaction in health care. Springer Fachmedien Wiesbaden. – 2013.
3. Rosário V.M., Silva V.G.L., Deprá P.P., Costa A.M.S. Using the Microsoft Kinect sensor in kinematics analysis // Proceedings of XXIV Congress of the International Society of Biomechanics. – 2013.
4. Khoshelham K. Accuracy analysis of Kinect depth data // GeoInformation Science. – 2010. – V. 38. – № 5/W12. – P. 1.
5. Eisler C. Near Mode: What it is (and isn't) // MSDN Blogs, Kinect for Windows Product Blog. – 2012.
6. Musalimov V., Lavrov A., Chachaeva A., Krivtsova S., Khlebushev L., Smolin A., Rubinstein I. Hardware Capturing Analysis and Synthesis of Human Gait // Proceedings of the 14th International Symposium «Topical problems in the field of electrical and power engineering, Doctoral School of energy and geotechnology» – Faculty of Power Engineering, Tallin University of Technology. – 2014. – № 1. – P. 268–271.



### Черноок Александр Сергеевич

Год рождения: 1990

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 6404

Направление подготовки: 230400 – Информационные системы  
и технологии

e-mail: chernook.alexander@gmail.com

УДК 004.582

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА С УЧЕТОМ ЮЗАБИЛИТИ

А.С. Черноок

Научный руководитель – к.п.н., доцент Д.А. Шуклин

Проектирование – это, возможно, самый ключевой этап создания любого приложения, отвечающий на следующие вопросы:

1. каковы наши цели – зачем мы делаем приложение? Как мы реализуем поставленные цели?
2. как приложение будет выглядеть и работать?

**О пользе проектирования.** Проектирование дает приложению очень много:

1. сильно повышает гарантию достижения результата. Только четко сформулировав задачи, определив целевую аудиторию приложения и ее потребности, мы можем быть уверены – мы получим то, что нужно;
2. экономит время и деньги. Исправить ошибку еще на этапе проектирования довольно легко. Если ошибка обнаруживается на этапе программирования, ее исправление может стоить достаточно дорого.

Одним из важнейших этапов проектирования является определение целевой аудитории (ЦА).

Понимая и ориентируясь на ЦА, будет известно, каким нужно сделать сайт: как его позиционировать, какая информация на нем должна быть и на каком языке он должен говорить с ЦА (коммуникативная стратегия), как он будет отличаться от конкурентов (естественно, в выгодную сторону).

**Определение целевой аудитории.** Сегментирование. Один из видов сегментирования аудитории является метод пяти *W* (М. Шеррингтон) – пять вопросов, начинающихся с этой буквы: What? Who? Why? When? Where?

На примере приложения для покупки билетов определим его целевую аудиторию.

Таблица. Определение целевой аудитории

Вопрос	Способ сегментации
What?	Тип товара. Электронное приложение для планшета
Who?	Тип потребителя. Мужчины и женщины от 24 до 50 лет
Why?	Тип мотивации к совершению покупки. Низкие временные затраты на покупку билета (выполнение частых/нечастых однотипных операций)
When?	Ситуация, в которой совершается покупка. Решение о поездке в другой город по рабочим или личным мотивам
Where?	Каналы сбыта. Электронный магазин приложений

При проектировании такого рода приложения, следует учесть, что компьютерная активность ЦА должна быть на высоком уровне. Но учитывая, что компьютерное образование повсеместно внедряется, все больше людей используют планшеты/смартфоны, возраст и охват ЦА становится все шире.

**Причины, по которым такой продукт будет востребован.** До сих пор востребованным транспортом для передвижения на относительно небольшие расстояния является железная дорога. Сотрудники, которые выезжают по командировкам, также заинтересованы в быстрой покупке билетов, а не в простаивании в очередях в билетную кассу.

Главная задача – зарекомендовать приложение среди аудитории. В этом случае количество пользователей, использующих данный продукт, будет расти.

Продукт связанный с валютными операциями должен быть крайне прост в использовании, чтобы он не вызывал недоверия среди ЦА. Он должен отображать только основные принципы без визуального шума.

Конечный продукт не должен быть оторван от контекста использования и противоречить основным правилам определенной системы, для которой он разрабатывается.

Подводя итоги, такой интерфейс будет иметь:

- простую и удобную навигацию и возможность отмены/возврата покупки;
- прозрачный механизм оплаты билета и удобный поиск нужного пункта отъезда и прибытия;
- возможность покупки нескольких билетов за сеанс и др.

Механизм покупки билета можно отобразить на интеллект-карте (рисунок).

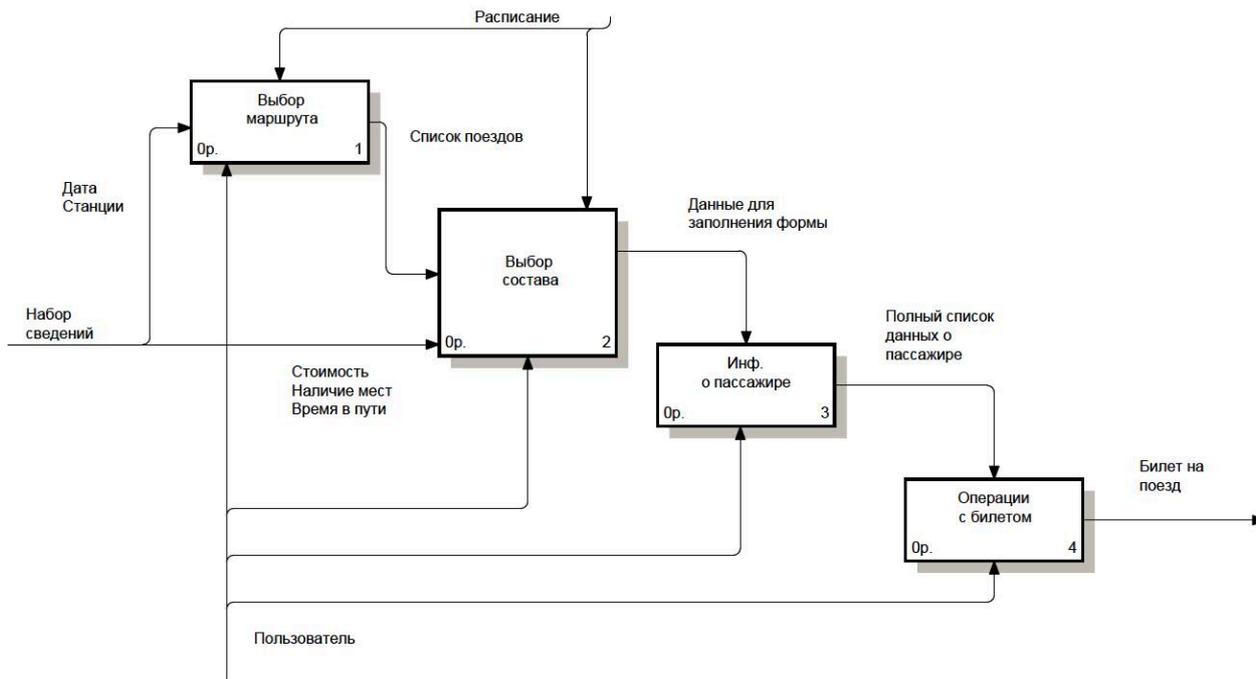


Рисунок. Интеллектуальная карта механизма покупки билета

Одним из главных преимуществ использования таких карт является возможность реализовать данный интерфейс для различных платформ. Каждый блок такой системы разбивается еще на один подблок и так до тех пор, пока задача конкретного блока не будет решена.

Резюмируя вышесказанное, нужно обязательно учитывать целевую аудиторию создаваемого продукта. Ошибки при определении аудитории могут повлечь за собой серьезные финансовые затраты, приложение, на которое ушло значительная часть ваших ресурсов, не будет пользоваться спросом.

### Литература

1. Головач В. Искусство мыть слона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://uibook2.usetheics.ru/>, своб.
2. Кейс А. Лучший итерфейс – отсутствие интерфейса / Пер. с англ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/156473/>, своб.
3. МакГоуэн К. Методология структурного анализа и проектирования SADT / Пер. с англ. – М.: МетаТехнология, 1993. – 240 с.
4. Купер А., Рейман Р., Кронин Д. Об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия. – Изд-во: Символ-Плюс, 2009. – 687 с.

**Чернышев Станислав Юрьевич**

Год рождения: 1984

Факультет инфокоммуникационных технологий,  
кафедра программных систем, группа № 5957Направление подготовки: 210700 – Инфокоммуникационные  
технологии и системы связи

e-mail: epicfspace@yandex.ru

УДК 65.011.56

**МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ПО ПРОДАЖЕ  
АКУСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ И ЗВУКОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ****С.Ю. Чернышев****Научный руководитель – к.т.н., доцент К.В. Мелентьев**

НИР выполнена в рамках магистерского диссертационного исследования.

Целью работы являлось исследование ряда методов, позволяющих оптимизировать работу интернет-магазина. Рассмотрены такие методы оптимизации интернет-магазина, как: облачный хостинг, оптимизация взаимодействия с базой данных, реализация ERP-системы на базе интернет-магазина, разработка мобильного приложения.

1. Хостинг. Интернет-магазин в первую очередь можно оптимизировать за счет выбора оптимальной модели хостинга – услуги по предоставлению вычислительных мощностей для размещения веб-проекта на сервере, постоянно находящемся в сети. На сегодняшний день существует традиционный хостинг:

- VPS – виртуальный выделенный сервер, для размещения веб-проекта;
- виртуальный хостинг (shared hosting) – вид хостинга, когда на одном веб-сервере расположено множество веб-проектов;
- колокация – размещение собственного сервера в дата-центре провайдера;
- выделенный сервер – аренда отдельного физического сервера у провайдера.

И облачный хостинг:

- Infrastructure as a Service (IaaS) – предоставление пользователю вычислительных ресурсов, на которых он может разворачивать и запускать любое программное обеспечение;
- Platform as a Service (PaaS) – предоставление готовых сервисов за фиксированную абонентскую плату;
- Software as a Service (SaaS) – предоставление возможности использования прикладного программного обеспечения поставщика облачных услуг.

К преимуществам облачного хостинга можно отнести производительность, отказоустойчивость, широкие возможности для построения надежной ИТ-инфраструктуры, мгновенную масштабируемость производительности, гибкость планирования ресурсов, дополнительные сервисы. К минусам можно отнести более высокую стоимость по сравнению с некоторыми видами традиционного хостинга.

2. Оптимизация взаимодействия с базой данных. Важными показателями работы интернет-магазина являются скорость работы и актуальность предоставляемой информации. Эти показатели напрямую зависят от взаимодействия веб-формы интернет-магазина с базой данных. Для оптимизации работы веб-формы и базы данных предлагается реализовать:

- кэширование обращений к базе данных;
- создание буферных таблиц и файлов для хранения промежуточных данных;

– минимизация расчетов, производимых при обращении к базе данных.

3. ERP на платформе интернет-магазина. Система планирования ресурсов предприятия (ERP) – пакет прикладного программного обеспечения, обеспечивающий общую модель данных и процессов для всех сфер деятельности организации, направленный на оптимизацию ресурсов. Зачастую ERP-система является отдельным продуктом, требующим установки соответствующего программного обеспечения и его поддержки. Но самым сложным и дорогостоящим является внедрение ERP-системы [1, 2]. В рамках данной работы предлагается реализовать продукт, совмещающий в себе ERP-систему и интернет-магазин на едином движке (вэб-сайте), не требующий длительного и дорогостоящего внедрения. Это позволит избежать риска несоответствия структуры хранилища данных, а также даст возможность управлять бизнесом, не привязываясь к рабочему месту и программному обеспечению. Достаточно будет всего лишь загрузить вэб-сайт и пройти авторизацию. Кроме того, предполагается, что продукт будет иметь возможность объединения интернет-магазина(ов), группы физических магазинов и распределительных центров в единую сеть средствами использования единого вэб-сайта. ERP-система должна содержать соответствующие модули, позволяющие осуществлять: управление закупками, управление логистикой, управление ценообразованием, управление продажами, управление финансами, управление сотрудниками, генерацию отчетов.

Проведенное исследование показало отсутствие на рынке ERP-систем аналогичных продуктов, соответствующих заявленным требованиям. Был проанализирован функционал, предлагаемый следующими ERP-системами: SAP R3, Dinamics AX, SageERP, Ultima ERP, OpenERP, Compiere, Галактика-Экспресс, Avarda, InSales, Битрикс. Проанализированные ERP-системы или требуют больших затрат, связанных с их покупкой и внедрением в организации, или установки пакета прикладного программного обеспечения, не поддерживают необходимый функционал, не локализованы российским рынком [3–12].

4. Мобильное приложение. Разработка мобильного приложения позволяет пользователям удобно и быстро совершать покупки, отслеживать состояние заказов, а также своевременно получать актуальную информацию. Что позволяет формировать пласт постоянных клиентов, собирать полезную статистическую информацию, а также привлекать новых клиентов. Лучшим решением будет создание кроссплатформенного приложения (iOS, Android, Windows phone), так как это способствует расширению целевой аудитории.

В заключение хотелось бы отметить, что если целью является организация самого простого интернет-магазина и бюджет существенно ограничен, не стоит сразу пытаться запустить интернет-магазин с широким функционалом и выпускать приложение для мобильных устройств. Главной задачей на этом этапе должна стать проверка потенциала самого бизнеса и уж если бизнес-идея оказалась успешной, развиваться. С другой стороны, функциональный сайт может помочь создать вам конкурентное преимущество, занять нишу, реализовать «ноу-хау», ведь это визитная карточка интернет-магазина, следовательно, сформировавшимся интернет-магазинам без оптимизации не обойтись.

### Литература

1. Питеркин С.В., Оладов Н.А., Исаев Д.В. Точно вовремя для России. Практика применения ERP-систем. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 368 с.
2. Дэниел О’Лири. ERP-системы. Современное планирование и управление ресурсами предприятия. Выбор, внедрение, эксплуатация. – М.: ООО «Вершина», 2004. – 272 с.
3. Официальный сайт SAP R3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: (<http://www.sap.com/solution.html>), своб.
4. Product guide: Microsoft Dynamics AX 2012. Функциональные и технологические возможности.

5. Официальный сайт Sage ERP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://na.sage.com/us>, своб.
6. Официальный сайт Ultima ERP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ultima.ru/>, своб.
7. Официальный сайт Open ERP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.openerp.com/>, своб.
8. Официальный сайт Compiere [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.compiere.com/>, своб.
9. Официальный сайт Галактика-Экспресс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://galaktika-express.ru/>, своб.
10. Официальный сайт компании Ansoft [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ansoft.ru/>, своб.
11. Официальный сайт InSales [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.insales.ru/>, своб.
12. Официальный сайт Битрикс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bitrix24.com/>, своб.

**Чирская Вероника Викторовна**

Год рождения: 1993

Факультет фотоники и оптоинформатики,

кафедра компьютерной фотоники и видеоинформатики, группа № 3352

Направление подготовки: 200700 – Фотоника и оптоинформатика

e-mail: [veronikacw@gmail.com](mailto:veronikacw@gmail.com)

**УДК 53.086 + 681.787**

**ИССЛЕДОВАНИЕ СТРОЕНИЯ ЭПИДЕРМЫ КЛУБНЯ СЕМЕЙСТВА ПАСЛЕНОВЫХ  
МЕТОДАМИ МИКРОСКОПИИ И ОПТИЧЕСКОЙ КОГЕРЕНТНОЙ ТОМОГРАФИИ**

**В.В. Чирская**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент Е.В. Жукова**

Инициативная работа.

Целью работы было исследование поверхности покровной ткани клубня паслена клубненосного (*solanum tuberosum*) методами микроскопии и оптической когерентной томографии. Основное внимание уделялось перидерме, которая представляет собой комплекс живых (феллоген и феллодерма) и омертвевших (феллема) тканей, плотно расположенные клетки, которых имеют вытянутую форму.

Методом светлого поля в проходящем свете с помощью микроскопа ЛабоПол-2 ПРО были получены изображения различных участков поверхности перидермы для выявления участков, которые далее изучались более подробно. В эксперименте увеличение микроскопа менялось в диапазоне от  $100\times$  до  $400\times$ , регистрация изображений выполнена цифровой окулярной камерой (1,3 Мп). Сделаны снимки нескольких участков на поверхности перидермы: в бездефектной области, в зоне локального нароста тканей, на участке с механическим повреждением перидермы, а также в области поперечного среза клубня вблизи перидермы.

Выбранные участки исследованы методом оптической когерентной томографии [1]. Разновидность данного метода используется в оптическом когерентном микроскопе, представляющем собой высокоразрешающий автоматизированный микроинтерферометр

В.П. Линника (500<sup>×</sup>) [2]. Актуальность данного исследования заключается в том, что ранее объекты данного типа не изучались методом корреляционной оптической когерентной микроскопии. В качестве источника излучения применялась галогенная лампа. На рис. 1 представлено изображение исследуемой поверхности клубня в области нароста, а также указаны сечения, для которых получены томограммы.

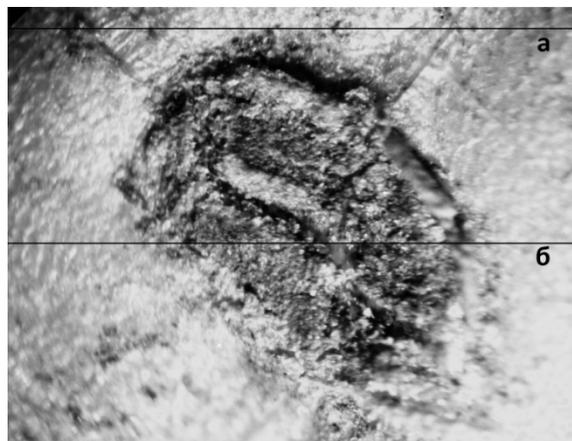


Рис. 1. Изображение поверхности ткани клубня паслена клубненоносного (*solanum tuberosum*) в области нароста (400<sup>×</sup>)

На автоматизированном корреляционном микроскопе с увеличением в 500<sup>×</sup> наблюдалось изображение изучаемой поверхности площадью 200×200 мкм<sup>2</sup>, при этом сканирование поверхности выполнялось на глубину в 32 мкм. Количественная обработка набора изображений поверхности, сканируемой по глубине, позволила получить томограммы (В-сканы) в любом выбранном для исследования сечении изучаемой поверхности. Размер томограмм равен 32 мкм по высоте (глубина сканирования) и 200 мкм по ширине (длина сканирования). Разрешение изображения томограмм по глубине и в боковом направлении составило не более 1 мкм. Такие параметры сканирования позволили рассмотреть верхние слои покровной ткани клубня картофеля.

Томограмма области поверхности перидермы без дефектов, представленная на рис. 2, а, демонстрирует ее слоистое строение и плотно расположенные структурные единицы. В то же время на томограммах нароста, одна из которых приведена на рис. 2, б, видно отсутствие этой слоистости.

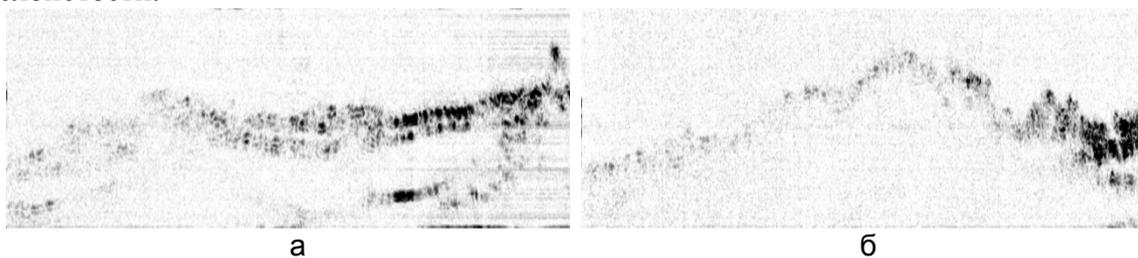


Рис. 2. Томограмма поверхности перидермы без дефектов (а); в области нароста (б)

На рассмотренном участке толщина нароста составила около 17 мкм, а протяженность его основания равнялась 149 мкм. Такая оценка может быть полезна для понимания природы и возможных причин возникновения дефекта, позволяет специалистам диагностировать характер заболевания клубня.

Томограмма участка с механическим повреждением, приведенная на рис. 3, демонстрирует также же слоистое строение ткани и визуализирует область разрушения.

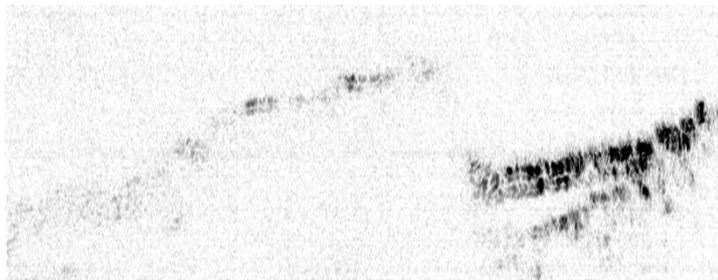


Рис. 3. Томограмма поверхности перидермы в области механического повреждения

Однако в области внешнего механического повреждения перидермы наблюдается смещение верхнего слоя покровной ткани, соответствующее локальному разрыву структурных элементов. Это указывает на отсутствие опасных разрушений или изменений в структуре перидермы. Таким образом, совместное использование двух высокоразрешающих оптических методов для диагностики заболеваний и оценка размеров дефектов поверхности перидермы клубня могут быть полезны при контроле качества схожих по строению объектов. Исследования показали, что для наблюдения микроструктуры слоев, расположенных глубже от поверхности, необходимо использовать источник с излучением в ближней ИК-области спектра, а также для улучшения условий визуализации строения биотканей следует провести дополнительные исследования спектральных свойств объекта.

#### Литература

1. Гуров И.П. Компьютерная фотоника: принципы, проблемы и перспективы // Научно-технический вестник СПбГУ ИТМО. – 2005. – № 5 (21). – С. 5–20.
2. Alarousu E., Gurov I., Kalinina N., Karpets A., Margariants N., Myllylä R., Prikäri T., Vorobeva E. Full-field high-resolving optical coherence tomography system for evaluating paper materials // Proc. SPIE. – 2008. – V. 7022. – P. 702212-1–702212-7.



**Чудницова Мария Александровна**

Год рождения: 1991

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра управления и права, группа № 5407

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: chudnitsova.m@yandex.ru

УДК 005.95

### НЕОБХОДИМОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ БЛАГОПРИЯТНОГО КОРПОРАТИВНОГО КЛИМАТА

**М.А. Чудницова**

**Научный руководитель – к.ю.н., доцент М.Ф. Воронина**

В работе рассмотрено влияние социально-психологического климата на рабочий процесс, способы регулирования корпоративного климата.

«Мы нанимали работников, а к нам пришли люди!». Корпоративный климат формируется кирпичик за кирпичиком из состояния межличностных и групповых отношений в компании, менталитетом работников. Психологический климат в трудовом коллективе должен насаждаться определенными структурами, соответствовать духу этой организации, способствовать социальной и трудовой активности, на повышение которой он

направлен. Стоит помнить, как бы ни старалась служба персонала внедрить определенные условия, основные носители климата – сами сотрудники – корректируют климат. Любому руководителю будет полезно высказывание М. Горького: «Когда труд – удовольствие, жизнь – хороша! Когда труд – обязанность, жизнь – рабство!». Чем комфортнее работник чувствует себя на своем рабочем месте, в компании в целом, тем эффективнее его деятельность и выше результаты.

«Надо, чтобы условия, а не управляющие заставляли людей работать». Задача руководителя, на этапе формирования коллектива задать тон будущему социально-психологическому климату. Частой ошибкой является желание воздействовать исключительно на моральную составляющую работы людей, не затрагивая стратегий компании, финансовой составляющей ее деятельности. Существует целый ряд факторов, определяющих социально-психологический климат в коллективе.

Глобальная макросреда: стабильность в экономической, политической жизни общества обеспечивают социальное и психологическое благополучие его членов, косвенно влияют на социально-психологический климат рабочих групп.

Локальная макросреда: размеры организации, статусно-ролевая структура, отсутствие функционально-ролевых противоречий, степень централизации власти, участие сотрудников в планировании, в распределении ресурсов, состав структурных подразделений и т.д.

Физический микроклимат, санитарно-гигиенические условия труда.

Удовлетворенность работой: насколько работа является для человека интересной, разнообразной, соответствует ли она его профессиональному уровню, позволяет ли реализовать творческий потенциал. Сюда же входят условия труда, оплаты, стимулирование и т.п.

Характер выполняемой деятельности: монотонность деятельности, ее высокая ответственность, наличие риска для здоровья и жизни сотрудника, эмоциональная насыщенность и т.д.

Организация совместной деятельности: взаимозависимость задач, нечеткое распределение функциональных обязанностей, несоответствие сотрудника его профессиональной роли, психологическая несовместимость участников совместной деятельности повышают напряженность отношений в группе и могут стать источником конфликтов. Способность к совместной деятельности, в основе которой лежит оптимальное сочетание в коллективе личностных качеств участников.

Характер коммуникаций: отсутствие полной и точной информации по важному для сотрудников вопросу создает благодатную почву для возникновения и распространения слухов и сплетен и т.д.

Стиль руководства: нужно помнить, что, как правило, именно первые лица задают образец поведения для своего окружения, а дальше идет трансляция по всей компании.

«Персонал предприятия – это как футбольная команда: ребята должны играть как единая команда, а не скопище ярких личностей». Рабочий коллектив – вторая семья. А семья как команда, где каждый выполняет свою функцию, каждый ответственен за свой фронт работ, каждый стремится привнести что-то новое, оказать поддержку. Без сомнения, каждый в команде ценен и уникален, но именно командная сплоченность приносит больше результатов, а не разнобойная индивидуальность. Каждый важен, но «незаменимых людей не существует».

«Создайте хороший климат, обеспечьте соответствующую подкормку и предоставьте людям расти самим. Вот тогда они вас удивят». Важно регулярно и целенаправленно заниматься поддержкой благоприятного социально-психологического климата. Корпоративная культура является мощным инструментом для достижения целей компании.

Для укрепления корпоративного климата необходимо использовать инструменты управления персоналом.

Например, в компании должна быть возможность новичкам влиться в коллектив. Одна из главнейших задач при адаптации новичка – снизить стресс при появлении на новом

рабочем месте. Служба персонала ответственна за «вводный курс»: знакомство с миссией, историей компании, планах, представление «новобранца» коллегам и т.д.

Для сотрудников любой организации очень важно испытывать чувство причастности, владеть информацией. Внутренняя газета/блог на сайте, содержащий различные новости, объявления, опросы – хороший пример информативности.

Для сплочения коллектива часто устраивают общие встречи, будь то корпоративный фуршет, спортивные мероприятия, совместные походы в театры, музеи или конференции.

Ощущая себя частью прекрасного коллектива, работник, тем не менее, стремится быть индивидуальностью, хочет, чтобы его ценили. Человек, получивший положительную оценку своих усилий, стремится работать еще лучше.

Чтобы у работника не было желания покинуть организацию, ему нужно четко объяснить, какие у него есть перспективы, давать возможности для обучения и самообучения.

«Вот что мне не нравится в управлении персонала, так это персонал». Сотрудники, бесспорно, являются основным носителем корпоративного климата, именно под влиянием их отношения он формируется. Знание «китов» формирования корпоративной культуры, в частности, социально-психологического климата является незаменимым инструментом для достижения целей компании. Главное помнить, что кадры решают все!

### Литература

1. Антонова Н.В. Психология управления. Учебное пособие. – М.: Изд-во Лом. Гос. Ун-та – Высшей школы экономики, 2010. – 269 с.
2. Адизес И. Идеальный руководитель. Почему им нельзя стать и что из этого следует / Ицках Калдерон Адизес; Пер. с англ. – 7-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2014. – 264 с.
3. Кови С., Витман Б., Ингланд Б. 4 правила эффективного лидера в условиях неопределенности / Пер. с англ. М. Мацковской. – М.: Эксмо, 2010. – 208 с.
4. Маслова В.М. Управление персоналом. Учебник для бакалавров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2013. – 492 с.



### Шаврыгина Маргарита Анатольевна

Год рождения: 1993

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 4311

Направление подготовки: 200200 – Опототехника

e-mail: shavrygina\_marga@mail.ru

УДК 681.786

## РАЗРАБОТКА ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПОЛОЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ ПРИ ПОМОЩИ РЕПЕРНЫХ МЕТОК

М.А. Шаврыгина

Научный руководитель – к.т.н., ст.н.с. А.Н. Тимофеев

Железнодорожный транспорт в России является одной из крупнейших железнодорожных сетей в мире. Для того чтобы его содержать и обеспечивать производительность, необходимо гарантировать высококачественность и безопасность пути, поэтому создание систем контроля положения железнодорожного пути актуально.

В связи с этим в качестве темы проекта представлена оптико-электронная система с диапазоном смещения 280–360 мм в промежутке 2000–7000 мм.

Основным требованием, определяющим безопасность движения, комфорт и экономическую эффективность содержания железнодорожного пути, является обеспечение проектного положения пути при его текущем содержании. Особенно точно проектная геометрия пути должна быть выдержана на скоростных участках.

Для повышения точности содержания проектного пути на железных дорогах многих стран используются рабочие реперы. Вдоль всей железнодорожной магистрали располагается специальная реперная система, представляющая собой систему геодезических пунктов с известными координатами в плане для данной железной дороги. Реперы закрепляются в опорах контактной сети вдоль всей рельсовой колеи.

В соответствии с заданием и результатами сделанного обзора, предлагается структурная схема устройства опико-электронной системы контроля положения железнодорожного пути при помощи реперных меток (ОЭСКПЖП) (рис. 1). Предложенная схема включает в себя базовый блок (ББ), блок обработки (БО), метку реперную (МР), крепление базового блока (КББ) и крепление метки реперной (КМР).

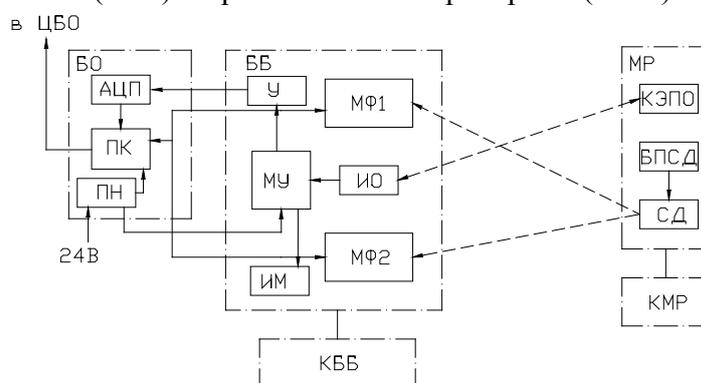


Рис. 1. Структурная схема ОЭСКПЖП

ББ содержит индикатор опор (ИО), модуль управления (МУ), модули фотоприемные (МФ1, 2), уровень (У) и индикаторный модуль (ИМ).

БО, имеющий выход в центральный блок обработки (ЦБО), состоит из промышленного компьютера (ПК), аналого-цифрового преобразователя (АЦП) и преобразователя напряжения (ПН), поступающего от источника питания путевой машины.

МР содержит контрольный элемент положения опоры (КЭПО), блок питания светодиода (ВПСД) и светодиод (СД).

Пространственное положение ББ и МР определяется креплением КББ и креплением КМР соответственно.

ИО предназначен для сигнализации о появлении СД в поле зрения системы и инициации начала измерений.

МФ1 и МФ2, каждый из которых состоит из объектива и приемника оптического излучения (ПОИ) на основе CMOS-матрицы с USB-интерфейсом, предназначены для регистрации излучения СД и формирования цифрового видеосигнала, поступающего через USB-интерфейс в БО.

ИМ, состоящий из сигнальной панели, предназначен для визуального контроля состояния ББ в любой момент времени.

БО представляет собой промышленный компьютер, имеющий COM-порт и два USB-порта.

ЦБО по сигналу от индикатора опор получает от БО измерительную информацию о координатах СД в приборной системе координат.

Структурная схема, представленная на рис. 1, поясняет существующие в системе связи. РМ осуществляет обмен информацией с фотоприемным блоком посредством нескольких оптических каналов. Одни каналы соединяют излучатели с фотоприемником и служат для формирования сигнала о нахождении данной реперной метки в поле зрения фотоприемного

блока. Другие каналы соединяют СД с фотоприемным устройством и служат для активации процесса «захвата» кадров. Третьи каналы, соединяющие СД с оптическими приемно-анализирующими системами МФ1 и МФ2, необходимы для формирования изображений СД. Модуль управления МУ служит для активации СД, а также выработки в момент прохождения измерительной тележкой источника излучения управляющего сигнала, по которому оптические приемно-анализирующие системы МФ1 и МФ2 захватывают изображения СД и преобразуют его в цифровые электрические сигналы. Управляющий сигнал с первого выхода электронной схемы обработки информативных сигналов подается на вход одного или более излучателей. На вход электронной схемы обработки информативных сигналов поступает электрический сигнал от фотоприемного устройства. Фотоприемный блок обменивается управляющей и измерительной информацией с БО посредством следующих электронных каналов. Первый канал необходим для передачи преобразованных в электрические сигналы изображений от оптических приемно-анализирующих систем МФ1 и МФ2 в БО для вычисления требуемых значений дальности и смещения. Вторым каналом БО связан с МУ, который передает в БО информацию о моменте прохождения фотоприемным блоком источника излучения. Посредством третьего канала БО связан с выходом датчика уровня, который передает информацию о наклоне фотоприемного блока. Устанавливаемый на измерительной тележке фотоприемный блок закреплен на основании, на котором закреплен и датчик У. Информация с выхода блока обработки поступает на центральный блок обработки путевой машины.

На основании выбранной структурной схемы первоочередной задачей является выбор матричного приемника оптического излучения (ПОИ), источника оптического излучения (ИОИ), объектива.

В данной системе использовалась цветная мегапиксельная телевизионная камера высокого разрешения VEC-545. Фоточувствительным элементом этой камеры является КМОП-матрица OV5620 производства фирмы OmniVision [1].

Элементы выбранного ПОИ имеют относительно незначительно отличающуюся спектральную характеристику чувствительности в области длин волн инфракрасного излучения. В связи с этим требуется ИОИ, работающий в этом диапазоне. Таковым источником является инфракрасный полупроводниковый излучающий диод SFH 485 P, излучающий на длине волны 880 нм [2].

На основании геометрической оптики было рассчитано фокусное расстояние, которое составило 30 мм, и выбрана база 280 мм [3].

После был проведен габаритно-энергетический расчет, по результатам которого стало известно, что размер апертурной диафрагмы составляет примерно 3 мм. Следовательно, относительное отверстие объектива не более чем 1:10.

Также был проведен габаритно-энергетический расчет всей системы, на основе которого был выбран объектив «Индустар-65» с фокусным расстоянием  $f'=29$  мм и относительным отверстием 1:2,8.

Используя выбранные компоненты, была построена оптическая система (рис. 2).

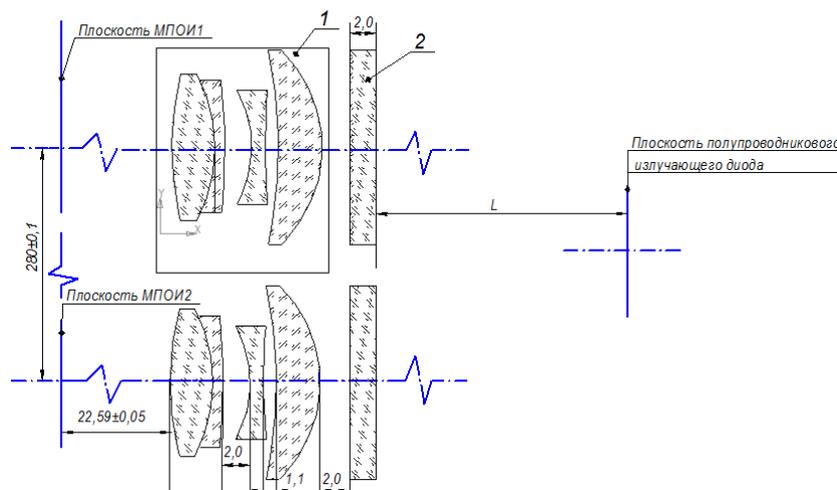


Рис. 2. Схема оптическая принципиальная

Оптическая схема состоит из двух приемников матричного излучения (МПОИ1, МПОИ2), двух объективов «Индустар-65» 1, двух оптических фильтров ИКС-25 2, а также полупроводникового излучающего диода.

Следующим этапом в работе была разработка конструкции и построение сборочного чертежа (рис. 3).

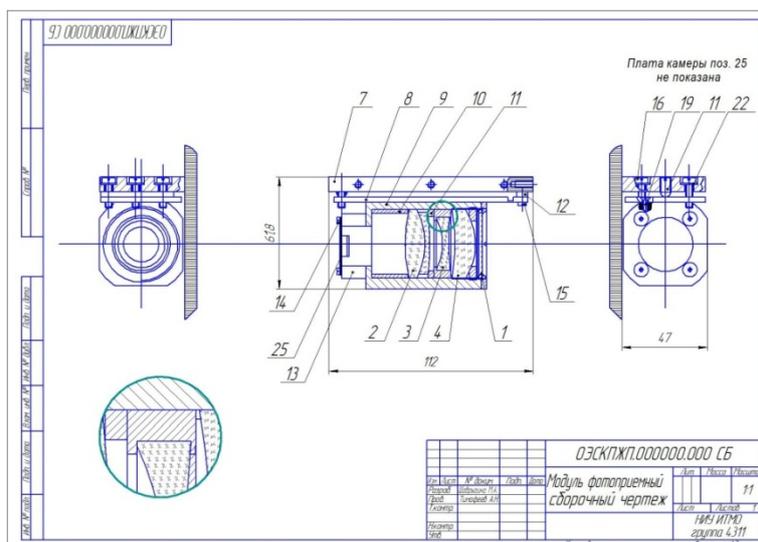


Рис. 3. Сборочный чертёж фотоприемного модуля

Конструкция фотоприемного модуля, отображенного на рис. 3, включает в себя корпус 9, в котором закреплена на стойках 13 камера с матрицей OV5620 25, в этот же корпус установлены линзы объектива 2–4 с помощью промежуточных колец 10 и 11, после объектива к корпусу присоединяется светофильтр 1. Корпус крепится к промежуточной перегородке 7, которая имеет возможность отклоняться с помощью винта 12 и закрепляется винтами 15. Основная пластина 7 крепится в общий модуль. Таких модулей в общем блоке два.

В дальнейшем планируется расчет погрешностей системы.

### Литература

1. Руководство по эксплуатации. Цветная мегапиксельная телевизионная камера высокого разрешения в корпусе внутреннего исполнения Модель VEC-545. – ОАО «ЭВС», 2010. – 22 с.

2. Ярышев Н.А., Андреева Л.Б. Тепловой расчет термостатов. – Л.: Энергоатомиздат, Ленингр. отделение, 1984. – 173 с.
3. Аникст Д.А., Константинович К.М., Меськин И.В. и др. Высокотехнические угловые измерения / Под ред. Ю.Г. Якушенкова. – М.: Машиностроение, 1987. – 480 с.



**Шайдеров Денис Андреевич**

Год рождения: 1991

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 6311

Направление подготовки: 200400 – Опотехника

e-mail: kykury3a242@mail.ru

**УДК 681.78**

**МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПОДВОДНОЙ  
ТЕЛЕВИЗИОННОЙ КАМЕРЫ НА ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ МАТРИЦЕ**

**Д.А. Шайдеров (Университет ИТМО)**

**Научный руководитель – к.ф.-м.н. И.Ю. Фёдоров**

(Филиал ОАО «Корпорация «Комета» – «Научно проектный центр оптико-электронных комплексов наблюдения»)

Целью работы являлась разработка телевизионной подводной камеры в составе автономного подводного необитаемого аппарата. Камера должна обеспечивать высокую разрешающую способность для обнаружения мелких объектов на морском дне при слабой освещенности на приемнике.

При разработке камеры существует ряд проблем, которые необходимо решить. Распространение света в воде довольно быстро ослабевает с глубиной [1]. Это происходит в результате двух взаимосвязанных процессов: поглощения и рассеяния. В связи с этим необходимо применять методы увеличения чувствительности телевизионной камеры в составе автономного необитаемого подводного аппарата, а именно: увеличение освещенности на объекте и повышение чувствительности фотоприемного устройства.

В состав телевизионной камеры должны входить фотоприемное устройство и устройство обработки изображения. Исходя из условий технического задания, в качестве приемника решено использовать ПЗС-матрицу с режимом считывания в формате одной строки.

В подводных телевизионных аппаратах необходимо использовать систему подсветки для обеспечения необходимой освещенности в плоскости приемника излучения. Система, состоящая из двух пар мощных светодиодов VL-HP15EPGC-10W фирмы Vetlux [2], позволяет получить освещенность на объекте около 0,1 лк.

Данной освещенности может оказаться недостаточно. Если после построения системы эксперимент покажет, что объекты на морском дне неразличимы, то необходимо реализовать методы повышения чувствительности.

Существует несколько возможных вариантов повышения чувствительности: увеличение освещенности на объекте, управление относительным отверстием объектива, управление коэффициентом усиления встроенного усилителя видеосигнала, управление временем накопления зарядов в пределах периода полей, биннинг (суммирование зарядов смежных ячеек) [3].

Увеличение освещенности на объекте достигается, например, путем увеличения яркости источника подсветки. Это требует использования дополнительной мощности и напряжения, что не всегда возможно, так как ресурсы выработки мощности в условиях открытого океана ограничены.

Повышение чувствительности камеры методом управления относительным отверстием объектива не всегда является возможным и применяется, в основном, для уменьшения засветки фотоприемного устройства.

При управлении коэффициентом усиления встроенного усилителя видеосигнала происходит увеличение, как полезного сигнала, так и шумовой составляющей. В данном случае телевизионная камера используется для поиска мелких объектов на морском дне, поэтому необходимо производить контроль шумовой составляющей, чтобы исключить возможность пропуска объекта.

При повышении чувствительности путем изменения времени накопления зарядов возможен смаз движущегося изображения, пропуск объекта или же его пропадание в фоне. В системе предложено применять модуль временной задержки накопления, обеспечивающий повышение чувствительности камеры. При этом вероятность пропуска объекта является минимальной, так как подводный аппарат движется по прямой без колебаний в стороны и с постоянной скоростью.

Биннинг называется процесс суммирования зарядов смежных ячеек в один «суперпиксель» в процессе считывания информации из ПЗС-матрицы. Этот процесс выполняется перед оцифровкой путем специального управления в последовательном и параллельном регистрах.

На рисунке изображены три возможных способа суммирования зарядов смежных ячеек: горизонтальный, вертикальный и полный биннинг.

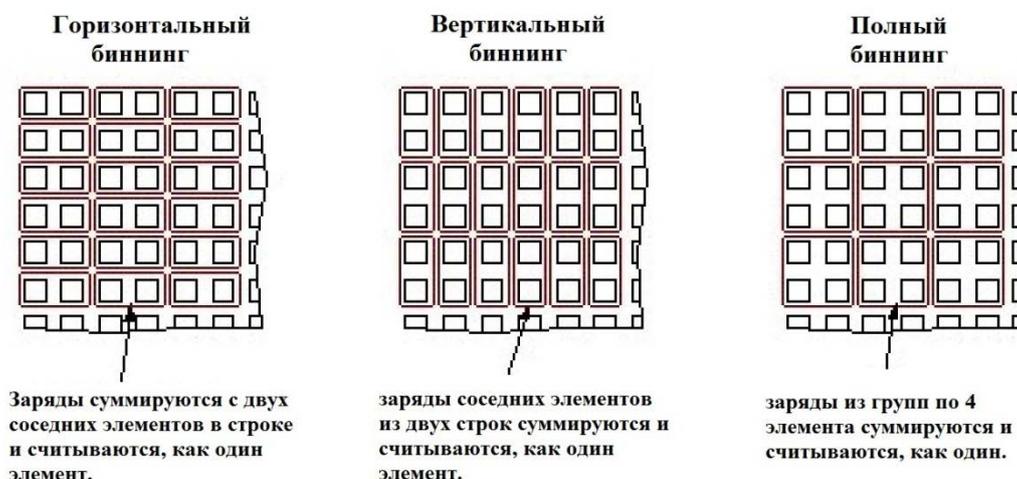


Рисунок. Методы осуществления биннинга в матричном приемнике

Недостатком биннинга является ухудшение разрешающей способности приемного устройства, однако при считывании изображения в режиме одной строки можно использовать вертикальный биннинг, что не скажется на разрешении, однако позволит повысить чувствительность приемника.

Из проведенного анализа рассмотренных методов повышения чувствительности телевизионной камеры с учетом условий ее использования, сделан вывод о том, что кроме использования системы подсветки необходимо применять системы временной задержки накопления и биннинга.

Стоит также отметить, что использование ПЗС-приемника в составе телевизионной камеры положительно скажется в экономическом плане и позволит уменьшить габариты аппарата.

Таким образом, в работе рассмотрены возможные методы повышения чувствительности телевизионной камеры в составе автономного необитаемого подводного аппарата. В результате сравнительного анализа определены методы повышения чувствительности, возможные к применению в разрабатываемой телевизионной системе.

### Литература

1. Свет в воде // Информационный журнал о подводных съемках. Подводное фото и видео [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://issue3.chat.ru/theor.html>, своб.
2. Мощные светодиоды // Чип и Дип, приборы и электронные компоненты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chipdip.ru/catalog-show/power-leds/>, своб.
3. Грязин Г.Н. Основы и системы прикладного телевидения. Учебное пособие для вузов / Под ред. Н.К. Мальцевой. – СПб: Политехника, 2011. – 273 с.
4. Объективы Beward // ЛидерСБ. Системы безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sec-s.ru/b0416fir-1/2>, своб.



#### **Шапиро Ольга Анатольевна**

Год рождения: 1970

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономической теории и экономической политики, группа № и6555

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: [olga\\_shapiro@mail.ru](mailto:olga_shapiro@mail.ru)



#### **Федорова Алена Михайловна**

Год рождения: 1994

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономической теории и экономической политики, группа № и2501

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: [ptuli\\_ptuli@mail.ru](mailto:ptuli_ptuli@mail.ru)

УДК 334.012.64; 338.242

### **СТРАТЕГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ В МАЛОМ И СРЕДНЕМ БИЗНЕСЕ**

**О.А. Шапиро, А.М. Федорова**

**Научный руководитель – д.э.н., профессор Н.А. Шапиро**

Работа выполнена в рамках НИР «Разработка инновационных стратегий и инструментов управления и развития экономики».

Каноническое определение стратегического менеджмента трактует его как управленческий процесс и набор решений, определяющих долгосрочную структуру и характер деятельности организации. В таком определении можно выделить пять ключевых понятий: управленческий процесс, управленческие решения, временной масштаб, структура организации, ее деятельность.

В рамках стратегического менеджмента высшее руководство вырабатывает и реализует ряд мер/мероприятий, позволяющих в долгосрочном плане решить определенное количество

задач и достичь поставленных целей, при этом выработанные меры обеспечивают ответную реакцию на возникающие в краткосрочном плане проблемы.

Следовательно, определенный набор управленческих решений и действий, которые следует отнести как к краткосрочным, так и долгосрочным инструментам управления представляет собой стратегический менеджмент. Проблема и искусство управления состоит в том, чтобы обеспечить непротиворечивое взаимодействие этих инструментов, чтобы для достижения долгосрочных целей не приносить в жертву целей краткосрочных и, соответственно, наоборот. Необходимо достигать баланса краткосрочных и долгосрочных действий. Представляется, что ответ на вопрос о приоритетах в разрешении противоречий краткосрочных и долгосрочных целей не может иметь однозначного ответа.

Например, динамическая модель стратегического менеджмента для малого и среднего бизнеса (МСБ) включает четыре характерных положения [1]:

1. осведомленность – понимание стратегической ситуации;
2. формулирование стратегии – разработку подходящих стратегий;
3. реализация стратегии – претворение в действительность выбранных стратегий;
4. контроль и совершенствование стратегии – обзор результатов и выводы для последующего совершенствования стратегии.

А доктрина стратегического менеджмента содержит следующие основные элементы [1]:

1. смотреть в будущее, т.е. знать, на каких рынках Вы действуете в настоящий момент и на какие хотите попасть в будущем;
2. уделять неослабевающее внимание внешним факторам, таким как технологическим, экономическим, политическим и социальным;
3. установить и поддерживать равновесие между этими внешними факторами и внутренними показателями организации;
4. помнить, что стратегический менеджмент – это интерактивный процесс, который не предполагает ситуации, когда что-то можно формально сделать в самом начале работы, а потом забросить. Стратегический менеджмент предполагает обратную связь и постоянное накопление знаний об изменении ситуации и результатах принятых решений [1].

Особенностью стратегического управления в МСБ является их уязвимость по отношению к непредвиденным угрозам институционального характера. Как уже отмечалось, собственники МСП в массе своей относятся к группе людей, возможности которых допускают небольшой риск или никакого риска в получении денежного дохода [3] в краткосрочном периоде.

Противостоять институциональным угрозам значительно страшнее, чем угрозам экономическим, поскольку наступление последних, с определенной долей вероятности, можно предвидеть с помощью мониторинга [4].

Так, одним из факторов риска для любого предприятия является непредсказуемость принятия новых законов или требования условий работы от государственных органов. На сегодня, предприятия МСБ столкнулись с проблемой введения электронной отчетности «1С Бухгалтерия». Многие из предприятий работали с разного рода версиями «1С», вплоть до использования нелегальных программ до старых версий, например «1С 7.7». С введением нового формата отправки отчетности в налоговые инстанции, предприятия малого и среднего бизнеса вынуждены срочно обзавестись лицензионной программой «1С Бухгалтерия 8.1.», что привело к следующим незапланированным затратам:

- покупка нового лицензионного программного обеспечения (ПО);
- покупка самой программы «1С Бухгалтерия 8.1.»;
- обучение персонала для работы с новым ПО;
- перевод всей информации в новую форму управленческого и бухгалтерского учета.

Соответственно, наблюдаемые внезапные риски, связанные с введением новых условий и нормативов государственными органами, требуют существенного пересмотра

стратегического менеджмента в связи с серьезными затратами в краткосрочном периоде, необходимыми для нормализации работы предприятия по новым правилам. Рассмотрим каждый пункт подробнее.

Покупка нового лицензионного ПО. При условии, что большая часть компьютерного обеспечения на предприятиях нелицензионное, то необходимо произвести покупку и переустановку лицензионного ПО на компьютеры предприятия. Это может являться крупной непредвиденной затратами для предпринимателей.

Покупка самой «1С» сопряжена также с определенными финансовыми затратами, как за покупку самой программы, так и вызов специалиста для ее установки и настройки компьютеров предприятия для отправки электронных отчетов в налоговую инспекцию.

Обучение персонала для работы с новым ПО также влечет финансовые затраты, которые выражены:

- в оплате обучения персонала специалистами компании, предоставляющими лицензионную «1С»;
- в недополученной прибыли в связи с обучением работников в рабочее время, вместо выполнения основных функций;
- в выплате премий тем сотрудникам, которые несут двойную нагрузку в связи с обучением второй половины сотрудников.

В связи с переносом информации из нелицензионных программ предприятие вынуждено приостановить или частично приостановить свою коммерческую деятельность, что ведет к финансовым потерям (недополученной прибыли).

Приведенный пример показывает, что институциональные риски, исходящие от государства, играют большую роль в построении стратегий управления предприятиями в МСБ. Необходимо уделять особое внимание к их учету при формировании стратегии развития предприятия.

### Литература

1. Хэмел Г., Прахалад К.К. Стратегические намерения. Напечатано по: Gary Homeland С.К. Prahalad, «Strategic Intent», Harvard Business Review / Пер. с англ. – СПб: Питер, 2001. – С. 65–73.
2. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. – М.: Дело, 2004. – 800 с.
3. Шапиро О.А. Выбор сферы предпринимательской деятельности и отношение к риску (по концепции М. Фридмана и Л.Дж. Сэвиджа) / Бизнес и проблемы долгосрочного устойчивого социально-экономического развития. Сб. научных статей студентов и аспирантов. – 2013. – № 194. – Вып. 14. – С. 184.
4. Василенок В.Л. Шапиро Н.А. Методы экспертных оценок в управлении. Учебное пособие. – СПб: СПбГУНиПТ, 2011. – С. 103–104.

**Шаталов Иван Сергеевич**

Год рождения: 1990

Институт холода и биотехнологий, факультет пищевых технологий,  
кафедра технологии мясных, рыбных продуктов и консервирования  
холодом, группа № и6356

Направление подготовки: 260100 – Продукты питания из растительного сырья

e-mail: shataloff.iv@gmail.ru

**Шаталова Александрина Сергеевна**

Год рождения: 1993

Институт холода и биотехнологий, факультет пищевых технологий,  
кафедра технологии мясных, рыбных продуктов и консервирования  
холодом, группа № и3301

Направление подготовки: 260100 – Продукты питания из растительного сырья

e-mail: shatalovaaleks@mail.ru

**УДК 637.5.04**

**ВЛИЯНИЕ ТРАНСГЛУТАМИНАЗЫ НА БАРЬЕРНЫЕ СВОЙСТВА  
УПАКОВОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ЖЕЛАТИНА**

**И.С. Шаталов, А.С. Шаталова**

**Научный руководитель – д.мед.н., профессор А.Г. Шлейкин**

Научно-исследовательская работа.

В настоящее время состояния пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации (РФ) не отвечает современным требованиям, так как обеспеченность населения РФ плодоовощной продукцией собственного производства не превышает 50–60%, а фруктами – 20–25% от потребности в течение года. Одна из причин низкой эффективности пищевой отрасли – высокие потери продукции на пути от производителя до потребителя, достигающие 35–40% общего объема сельскохозяйственного производства, как в результате микробиологической порчи, так и в результате усушки плодов и овощей [1].

Кроме этого нерешенными задачами современности являются проблемы утилизации вторичных ресурсов и отходов пищевых производств, богатых биополимерами, а также снижение экологической нагрузки на окружающую среду, вызванной использованием синтетических упаковочных материалов.

Таким образом, актуальной научно-технической и народно-хозяйственной задачей является разработка биodeградируемых покрытий для пищевого сырья и продуктов питания.

Настоящая работа посвящалась изучению влияния упаковочного материала на основе желатина на усушку плодово-ягодной культуры, в качестве которой была выбрана садовая клубника, которая теряет свои товарные и потребительские качества при хранении.

Известно, что полимерные покрытия на основе белка, полученные по традиционной технологии, не обладают удовлетворительными механическими и барьерными характеристиками. С целью их коррекции применяются преимущественно химические сшивающие агенты. В данном исследовании в качестве сшивающего агента-текстуратора используется трансглутаминаза (ТГ) (протеин-глутамин- $\gamma$ -глутамилтрансфераза, (КФ 2.3.2.13). ТГ – распространенный в природе белок, участвующий в жизненно важных биологических функциях [2]. Это фермент катализирует реакции ацильного переноса между  $\gamma$ -карбоксамидной группой пептид-связанных остатков глутамина (ацильный донор) и различными первичными аминами, в том числе  $\epsilon$ -аминогруппой остатков лизина (ацил-

акцептор). Это сшивание может быть как внутри-, так и межмолекулярным, что в последнем случае приводит к увеличению молекулярной массы белковых молекул.

В литературе имеются сведения об использовании препаратов ТГ в технологии производства пищевых пленок. В зависимости от используемого белка в составе пленок, а также наличия в них таких композитных материалов как, например, хитозан, катализ с участием ТГ приводил к различным изменениям свойств исследуемых образцов. Однако практически во всех случаях наблюдалось повышение барьерных и механических характеристик пленок, а также снижение их прозрачности. Паропроницаемость модифицированного с помощью ТГ материала в некоторых случаях снижалась при использовании смеси желатина и казеина [3]. Снижение паропроницаемости, а также уплотнение полимерной структуры наблюдались и при обработке препаратом ТГ-пленок, созданных на основе казеината натрия [4]. При использовании рыбьего желатина было отмечено снижение прозрачности и растяжения при разрыве, а также увеличение прочности и барьерных свойств по отношению к кислороду, в то время как на проницаемости для водяного пара действие ТГ практически не сказалось [5].

В настоящей работе было проведено исследование барьерных свойств биodeградируемых пищевых пленок, полученных на основе желатина с применением ТГ.

1. Состав пленок. В работе использован состав пленочного материала, на основе желатина. На предварительных этапах было апробировано несколько вариантов сочетаний компонентов, из которых в конечном итоге был выбран один, обеспечивающий наиболее приемлемые механические характеристики материала.
2. Влияние исследуемого материала на потерю влаги. Покрытые образцы (опытные) и образцы без пленки (контрольные) хранятся при комнатной температуре и относительной влажности 60–65% в течение недели. Ежедневно производятся замеры массы образцов. Далее потери массы (усушка) вычисляются по следующей формуле:

$$\% = \frac{m_{\text{исх}} - m_i}{m_i},$$

где  $m_{\text{исх}}$  – исходная масса ягоды;  $m_i$  – масса ягоды в день измерения.

3. Обсуждение результатов и заключение. В ходе экспериментов были получены данные о потере влаги образцов ягоды с нанесенной на него пленкой и контрольного образца без пленки. Контрольные и опытные образцы ежедневно взвешивались. Результаты изменения массы представлены на рисунке.

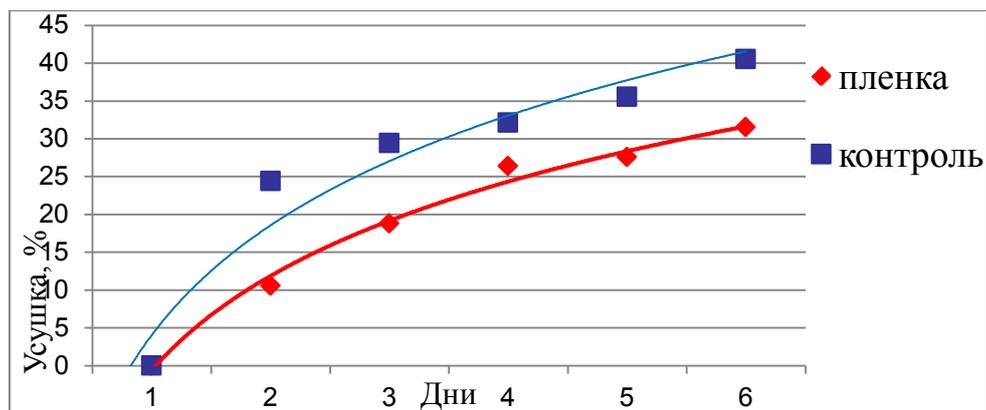


Рисунок. Влияние пленочного покрытия на потерю влаги ягодами садовой клубники

С целью предотвращения потерь сырья в результате микробной порчи в состав пленкообразующих покрытий вносился пищевой консервант, поэтому постулируется, что снижение массы образцов вызвано только потерей влаги.

Как показано на рисунке, в течение периода хранения ягод в модельных условиях в образцах, покрытых пленкой, сохраняется больше влаги, чем в контрольных.

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что данный материал обладает барьерными свойствами, в частности, низкой паропроницаемостью, что способствует уменьшению потерь массы плодоовощного сырья и, соответственно, такого важного для потребителя органолептического показателя, как сочность, при хранении.

### Литература

1. Сизенко Е.И. Неотложные задачи пищевой и перерабатывающей промышленности // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 6. – С. 8–10.
2. Шлейкин А.Г., Данилов Н.П. Эволюционно-биологические особенности трансклутаминазы. Структура, физиологические функции, применение // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. – 2011. – Т. 47. – № 1. – С. 3–14.
3. Chambi H., Grosso C. Edible films produced with gelatin and casein cross-linked with transglutaminase // J. Food Res. Int. – 2006. – № 39(4). – P. 458–466.
4. Bruno M. et al. Engineering Properties of Edible Transglutaminase Cross-Linked Caseinate-Based Films // Food and Biopr. Tech. – 2008. – № 1(4). – P. 393–404.
5. Yi J.B. et al. Influence of Transglutaminase-Induced Cross-Linking on Properties of Fish Gelatin Films // J. of Food Sci. – 2006. – № 71(9). – P. E376–E383.



### Шахова Варвара Сергеевна

Год рождения: 1992

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 4311

Направление подготовки: 200200 – Оптехника

e-mail: varvarashakhova@yandex.ru

УДК 535-31, 664, 681.5

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

В.С. Шахова

Научный руководитель – к.т.н., доцент А.Н. Чертов

Учебно-исследовательская работа студента.

Одной из актуальных проблем пищевой промышленности является разработка оперативного, достаточно точного и недорогого метода оценки качества продуктов питания. Флуоресцентный анализ позволяет определить начальную степень порчи продуктов питания. С его помощью нетрудно сделать заключение о качестве продуктов и, следовательно, предупредить возникновение пищевых отравлений.

Аналогом разрабатываемого устройства является комплекс «СПЕКТР» (рис. 1), разработанный в МНИЛОК (Межинститутской (МГУТУ-ФИАН) лаборатории оптоэлектронной квалиметрии).

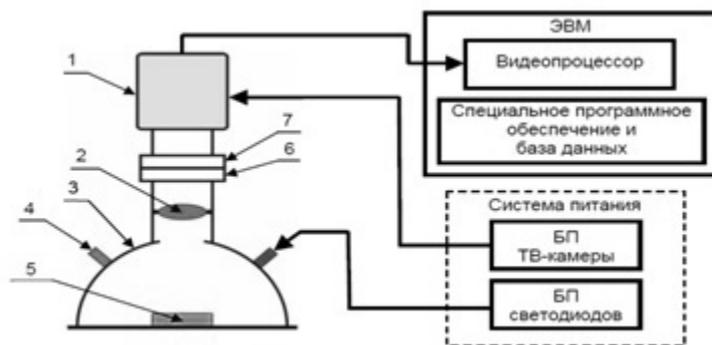


Рис. 1. Структурная схема комплекса «СПЕКТР»: 1 – ТВ-камера на ПЗС-матрице; 2 – объектив; 3 – светотехническая полусфера; 4 – светодиоды; 5 – исследуемый объект (твердая среда); 6 – отсек для кюветы с жидкой средой; 7 – отсек для поляризационного светофильтра

В основу работы комплекса «СПЕКТР» положена активная телевизионная многозональная съемка. В результате работы комплекса формируются оценки, которые предъявляются оператору или автомату для принятия решения, как в графическом, так и в аналитическом виде [1]. В ходе обзора комплекса «СПЕКТР» решено было заменить светодиоды белого света на ультрафиолетовые (рис. 2).



Рис. 2. Структурная схема установки для проведения экспериментальных исследований люминесцентным методом

На рис. 2: ПК – персональный компьютер, включает в себя блок обработки информации и устройство; АЦП – аналого-цифровой преобразователь (12-ти битный), который преобразует аналоговый сигнал, поступающий с ПОИ, в цифровой сигнал для последующей обработки; ПОИ – измерительный приемник оптического излучения, состоящий из ТВ-датчика, работает в широкой области спектра (УФ, ИК и видимой областях спектра). На выходе ПОИ получаем аналоговый сигнал, поступающий на АЦП; Об – объектив; ИО – исследуемый объект; УФД – источник излучения, люминесцентные светодиоды.

На основе разработанной структурной схемы в ходе выполнения габаритного расчета [2] выбраны и получены следующие параметры основных компонентов: объектив с характеристиками:  $f' = 14,632$  мм;  $2\omega' = 22,227^\circ$ . Был проведен энергетический расчет по методике, приведенной в [3], в ходе которого были рассчитаны: освещенность для КМОП-матрицы  $E_{\max} = 0,029 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$ , мощность потока излучения:  $\Phi = 0,0145$  Вт, для светодиода рассчитана яркость  $L_v = 8,821 \cdot 10^{-3}$  лм и освещенность  $E_v = 1,386 \cdot 10^{-5}$  лк. Также в ходе работы сформирован базовый интерфейс ОЭС КК в среде LabVIEW.

Решение поставленных задач в рамках данной работы позволит упростить процесс определения качества пищевых продуктов, а также позволит определять начальную степень порчи продуктов питания и, следовательно, предупредить возникновение пищевых отравлений.

### Литература

1. Дроханов А.Н., Компанец И.Н., Краснов А.Е., Михайленко С.А. Доклад. Оптический метод контроля качества пищевых сред и готовых продуктов питания. – М.: МГУТУ-ИПУ РАН, 2009. – С. 3–4.
2. Грязин Г.Н. Системы прикладного телевидения. Учебное пособие для вузов. – СПб: Политехника, 2000. – 277 с.
3. Бахолдин А.В., Романова Г.Э., Цуканова Г.И. Теория и методы проектирования оптических систем. Учебное пособие. – СПб: НИУ ИТМО, 2011. – 104 с.



### Шкавро Анастасия Игоревна

Год рождения: 1995

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 3311

Направление подготовки: 200400 – Опототехника

e-mail: ana-shkavro@yandex.ru

УДК 628.9

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ УПРАВЛЯЕМОГО ИСТОЧНИКА ИЗЛУЧЕНИЯ НА БАЗЕ СВЕТОДИОДОВ

А.И. Шкавро

Научный руководитель – к.т.н., доцент А.Н. Чертов

Не нужно говорить, насколько обширен в данное время рынок светодиодов. Чтобы не потеряться в этом огромном разнообразии, нужно точно представлять, какими параметрами обладает тот или иной светодиод, а исходя из этого – как можно его использовать при создании источников освещения.

Цель работы – исследовать возможность создания управляемого источника излучения на базе нескольких светодиодов.

Для ее достижения была поставлена задача рассмотреть идеальные источники излучения (ИИ), ламбертовские (рис. 1), у которых яркость одинакова во всех направлениях, и реальные (неламбертовские ИИ), для наглядности построить графики освещенности. С использованием построенных теоретических моделей были также определены и цветовые параметры светодиодов.

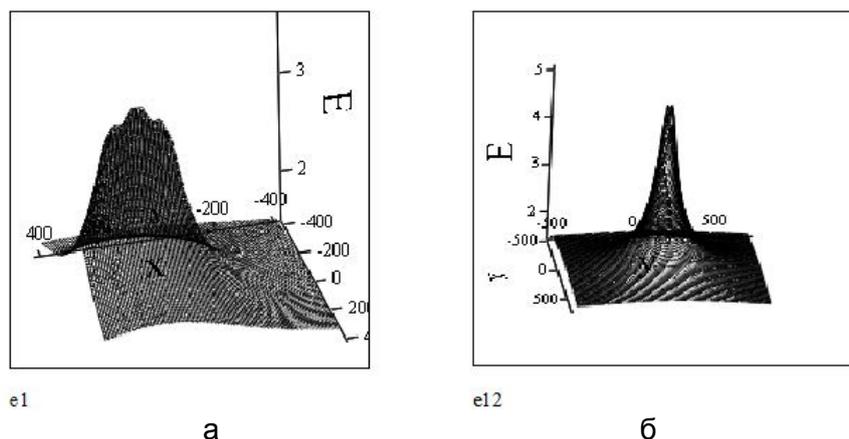


Рис. 1. Трехмерные графики освещенности для реальных ИИ: графики освещенности для 3-х неламбертовских ИИ в линию при расстоянии между светодиодами: 40 мм (а); 6 мм (б)

В результате для работы были выбраны три сверхярких светодиода (красный, синий и зеленый) марки Ventlux Electronics. При помощи аппаратно-программного комплекса для контроля излучающих диодов и программы обработки измерений, разработанных на кафедре ОЭПиС Университета ИТМО, получены данные, благодаря которым были построены спектральные характеристики излучения выбранных светодиодов, диаграммы направленности, а также трехмерные модели излучения в программном пакете MATLAB (рис. 2).

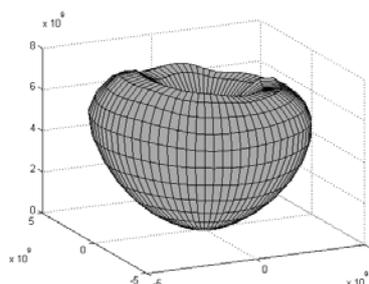


Рис. 2. Индикатриса излучения зеленого светодиода

На основании полученных результатов был разработан макет управляемого линейного источника излучения на основе платформы Arduino Uno Rev3. Управление осуществляется при помощи программного кода, созданного в среде LabView.

Регулируя переключатели яркости, показанные на рис. 3 в прямоугольном окне, получаем область смещения цветов.

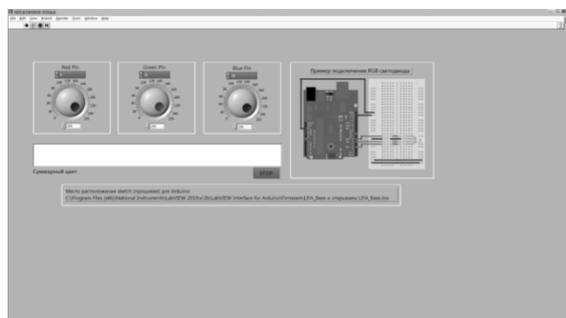


Рис. 3. Главное окно программы управления Arduino

В качестве альтернативы системе управления через персональный компьютер (ПК) была сформирована система управления, базирующаяся на макетной плате и 3-х потенциометрах. Результат представлен на рис. 4.

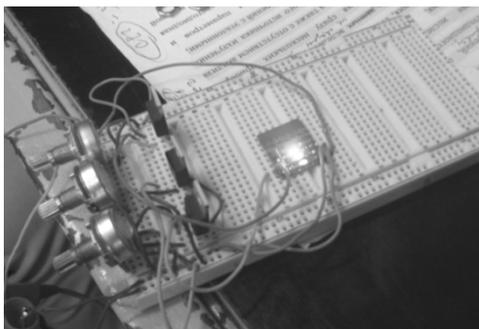


Рис. 4. Макет системы управления на основе блока переменного сопротивления

Созданный макет управления может быть использован в качестве базы для создания приборов, направленных на освещение объектов с заданной, регулируемой яркостью.

Например, для освещения растений, обеспечения оптимального освещения рабочей поверхности дома (в офисе) или регулируемой подсветки для различных измерительных приборов.

#### Литература

1. Шуберт Ф. Светодиоды / Пер. с англ. Под ред. А.Э. Юновича. – 2-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 496 с.
2. Кетков Ю.Л., Кетков А.Ю., Шульц М.М. MATLAB 7: программирование, численные методы. – СПб: БХВ-Петербург, 2005. – 752 с.
3. Тревис Дж. LabVIEW для всех. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 544 с.
4. Поршнева С.В. MATLAB 7. Основы работы и программирования. Учебник. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2011. – 320 с.
5. Ишанин Г.Г., Козлов В.В. Источники оптического излучения. – СПб: Политехника, 2009. – 415 с.



#### **Шкавро Анастасия Игоревна**

Год рождения: 1995

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа № 3311

Направление подготовки: 200400 – Опотехника

e-mail: ana-shkavro@yandex.ru

УДК 796

### **ИНФОРМАЦИЯ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗКУЛЬТУРЕ О ДОСТИЖЕНИЯХ РОССИЙСКИХ СПОРТСМЕНОВ КАК ОДНА ИЗ ФОРМ ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ**

**А.И. Шкавро**

**Научный руководитель – к.п.н., профессор В.М. Князев**

Патриотическое воспитание в современных условиях приобретает особую актуальность и значимость. Патриотизм и культура межнациональных отношений имеют большое значение в социальном, духовном, нравственном и физическом развитии личности человека. Патриотизм является одной из важнейших составляющих общенациональной идеи Российского государства.

Патриотизм как качество личности человека проявляется в любви к своему Отечеству, преданности, готовности служить своей Родине, привязанности человека к родной земле, языку, культуре и лучшим традициям своего народа. Патриотическое воспитание – это часть общегражданской культуры и общегражданского воспитания, опирающаяся на общечеловеческие ценности (жизнь, здоровье, духовно-нравственное воспитание человека, права и свободы личности). Оно направлено на воспитание патриотов России, граждан правового, демократического государства, способных к социализации в условиях гражданского общества, уважающих права и свободы личности, обладающих высокой нравственностью и проявляющих национальную и религиозную терпимость, уважительное отношение к другим народам, к языкам, традициям и культуре народов, проживающих в Российской Федерации (РФ).

Социально-экономические и политические преобразования, происходящие в нашем обществе в последние годы, затронули патриотические чувства и патриотическое сознание детей школьного возраста и учащейся молодежи. Распад бывшего Советского Союза, ввод Вооруженных сил СССР в Афганистан, подавление демократических движений в Тбилиси, Прибалтике, Баку и военные события в Чечне (1992–1995 г.) значительно ослабили патриотическое воспитание молодежи, подорвали авторитет нашей армии. Кроме того, искажение всей послеоктябрьской истории нашей страны, фальсификация истории Великой Отечественной войны, многочисленные публикации, подрывающие авторитет Советской Армии и принижающие ее освободительную миссию, привели к изменению отношения учащейся молодежи к армии и патриотизму.

В результате реформирования Вооруженных Сил России, разрушения советского патриотизма в огромном дефиците оказались патриотические чувства и духовно-нравственная культура у современной молодежи. Молодежь оказалась не готовой к восприятию перемен, происходящих в социально-экономической, политической, культурной и духовно-нравственной сферах жизни общества. Сегодня у значительной части учащейся молодежи призывного возраста, в том числе и учащихся старших классов, деформированы патриотические чувства, нравственные устои и культура поведения. Для этой категории молодежи присущи негуманные качества личности, такие как цинизм, нигилизм, жестокость, безразличие, неуважительное отношение к историческому прошлому, героическим и трудовым подвигам народа, безответственность, безнравственность и потеря духовно-нравственных ориентиров.

В настоящее время с каждым годом нравственному и патриотическому воспитанию молодежи руководством страны уделяется все больше и больше внимания. Так, еще 12 сентября 2012 года при посещении Президентом России Владимиром Путиным Краснодарского президентского кадетского училища им было проведено совещание по нравственному и патриотическому воспитанию молодежи.

Он отметил, что патриотизм нужно воспитывать не только у кадетов училищ, но и у всей молодежи, поскольку «Россия постоянно сталкивается с попытками влияния извне на культурное самосознание нации». По мнению главы государства, от того, как воспитывается молодежь, зависит, сможет ли страна сберечь себя и приумножить. Он также отметил, что опыт показывает, что «культурное самосознание, духовные, нравственные ценности, ценностные «коды» – это сфера жесткой конкуренции, порой объект открытого информационного противоборства и хорошо срежиссированных пропагандистских атак».

Построение новой системы патриотического воспитания началось в России еще с 2001 года. За последующие пять лет были заложены его основы. В настоящее время система патриотического воспитания развита достаточно хорошо. Государство и власть на местах всячески поддерживает и пропагандирует патриотическое воспитание современной молодежи. Была создана Концепция патриотического воспитания граждан РФ, государственные программы «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2001–2005; 2006–2010 и 2011–2015 годы» (таблицу). Кроме того, создаются программы на региональном уровне.

Таблица. Перечень оценочных показателей реализации программы

	Показатели	Фактическое значение 2010 год	Плановый период				
			2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год
1.	Доля граждан, участвующих в мероприятиях по патриотическому воспитанию, по отношению <i>j</i> к общему количеству граждан, %	35	40	42	45	48	50
2.	Доля граждан, положительно оценивающих результаты проведения мероприятий по патриотическому воспитанию, %	40	50	60	70	80	90
3.	Количество подготовленных организаторов и специалистов патриотического воспитания, тыс. человек	20	25	30	35	40	45
4.	Количество выполненных федеральными органами власти мероприятий по патриотическому воспитанию по отношению к запланированному количеству, %	98	100	100	100	100	100
5.	Количество действующих патриотических объединений, клубов, центров, в том числе детских и молодежных, тыс. единиц	319	330	350	370	390	400
6.	Количество историко-патриотических, героико-патриотических и военно-патриотических музеев (в образовательных и других учреждениях, на предприятиях, объединениях и т.д.) (тыс. единиц)	14,5	16	17,5	19	20	21
7.	Количество оборонно-спортивных лагерей, ед.	890	950	1040	1150	1275	1400
8.	Количество исследовательских работ по проблемам патриотического воспитания и степень их внедрения в практику органов исполнительной власти и организаций, штук/процентов	7/80	12/90	16/90	21/95	30/95	35/100

Основной целью программы является совершенствование системы патриотического воспитания, обеспечивающей развитие России как свободного, демократического государства, формирование у граждан РФ высокого патриотического сознания, верности Отечеству, готовности к выполнению конституционных обязанностей.

Задачи: продолжить создание системы патриотического воспитания, совершенствование нормативно-правовой и организационно-методической базы; привлекать к участию в патриотическом воспитании научные учреждения, общественные организации, трудовые коллективы, отдельных граждан; повышать качество патриотического воспитания в образовательных учреждениях; проводить научно-обоснованную организаторскую и пропагандистскую деятельность с целью дальнейшего развития патриотизма как стержневой духовной составляющей. Приоритетным направлением является патриотическое воспитание подрастающего поколения – детей и молодежи, причем, главный акцент делается на работу в образовательных учреждениях.

Формы гражданско-патриотического воспитания студентов:

- участие студентов в программах типа «Сыны Отечества»;
- организация внеурочных занятий;
- участие в работе военно-патриотических кружков, что прививает любовь к Отечеству и чувство уважения к боевым и трудовым традициям нашего государства;
- участие в соревнованиях по военно-прикладным видам спорта;
- участие в смотрах по физической подготовке студентов допризывного возраста;
- участие в спортивно-военноизированных играх типа «Зарница»;
- посещение спортивных секций и кружков различной направленности: волейбол, туризм, бокс, тхеквандо, баскетбол, теннис и других, что позволяет студентам усилить свою ориентацию на развитие интересов и способностей, укрепить свое здоровье, овладеть прикладными видами спорта;
- личностные увлечения и установки на спортивные тренировки и состязания;
- туристические путешествия;
- краеведческие экскурсии как информационно-энергетическая основа для воспитательных действий, формирования и развития у студентов творческих способностей активного гражданского взаимодействия на основе самовоспитания и саморазвития личности – сознательной установки на активное соучастие в коллективном деле;
- спортивные туристические походы по родному краю с многодневным пребыванием в естественных природных условиях, что способствует подготовке студентов к успешной службе в Вооруженных Силах РФ для выполнения ими гражданского патриотического долга по защите Отечества;
- проведение диспутов: Считаете ли вы себя патриотами?

Используя выводы государственных программ и рекомендации по патриотическому воспитанию граждан РФ, необходимо применять их в практической деятельности специалистов всех областей, в том числе и работников физического образования, с целью воспитания студентов быть патриотом своей Родины.

Следуя рекомендациям по данному вопросу, нами был проведен эксперимент, целью которого явилось привитие чувств патриотизма и гордости за нашу страну с помощью небольших информационных (2–3 мин в начале подготовительной части) о подвигах наших спортсменов в годы Великой Отечественной войны (ВОВ), спортивных мероприятий в г. Ленинграде в дни блокады, о достижениях спортсменов СССР и РФ на соревнованиях международного масштаба.

Были поставлены две задачи:

1. повысить интерес студентов к выступлениям наших спортсменов на соревнованиях различного уровня с помощью предоставляемой преподавателем информации;

2. дать возможность студентам самим проводить информацию о достижениях российских спортсменов на международных соревнованиях, тем самым прививая интерес и гордость за нашу страну.

Для проведения нашего эксперимента были выбраны студенты 1 курса. Перед началом был проведен анонимный опрос студентов о положительном или отрицательном их отношении (их интересе) к тому, что в начале занятий в течение 2–3 мин будут проводиться сообщения о достижениях российских спортсменов на соревнованиях европейского и мирового масштабов. В результате опроса было выявлено, что интерес проявился только у 41% студентов. В начале каждого занятия мной проводилась краткая информация сначала о подвигах спортсменов в годы ВОВ (боксер Н. Королев, тяжелоатлеты А. Донской и А. Авакян, борец Г. Малинко и др.), далее – о достижениях спортсменов СССР на Олимпийских Играх, мировых соревнованиях и чемпионатах Европы).

В конце обучения в первом полугодии мы снова провели повторный анонимный опрос по указанной выше теме. В результате положительно ответили 95%.

В ходе обсуждения выяснилось, что большинство даже ничего и не знали, особенно о подвигах спортсменов в период ВОВ. Таким образом, первая задача нами была успешно выполнена, так как результат был превышен практически в два с лишним раза (41% против 95%). На следующем этапе проведения эксперимента мы приняли решение, что краткую информацию перед каждым занятием будут проводить поочередно сами студенты, предварительно получив задание от преподавателя на предыдущем занятии. Для повышения интереса и стимулирования студентов им было указано, что эти мероприятия будут учитываться при выставлении баллов за физическую культуру.

Таким образом, проводя такие сообщения о достижениях спортсменов России на различных уровнях международных соревнований, о спортивных мероприятиях, которые имели место в блокадном Ленинграде, мы воспитываем у студентов интерес, уважение и гордость за нашу Родину и повышаем их интерес к занятиям спортом и желание выступать на соревнованиях местного и городского масштабов.



**Щербакова Екатерина Юрьевна**

Год рождения: 1993

Инженерно-физический факультет,

кафедра твердотельной оптоэлектроники, группа № 4244

Направление подготовки: 140400 – Физика и техника оптоэлектронных информационных систем

e-mail: scherkat@yandex.ru

УДК 51-74; 535.346.1

**ФОТОМЕТР-КОЛОРИМЕТР НА ОСНОВЕ ОПТОЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ**

**Е.Ю. Щербакова**

**Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор А.Д. Яськов**

Работа выполнена в рамках договора о сотрудничестве с ООО «Инженерный центр «Технокон», г. Санкт-Петербург.

В различных областях промышленности для контроля производства необходимо определять параметры цвета (цветности) диффузно отражающих объектов. Для измерения цветовых параметров используются различные лабораторные приборы. Помимо лабораторных колориметрических приборов, все большую востребованность приобретают промышленные колориметрические системы, которые устанавливаются непосредственно в

технологический поток и обеспечивают непрерывное наблюдение за технологическим процессом по цветовым параметрам.

Большинство используемых приборов обладают следующими недостатками: одни слишком громоздки, но при этом просты в изготовлении и относительно недороги, другие – меньших размеров, но их производство трудоемко, занимает больше времени, что существенно повышает стоимость. Плюс ко всему они имеют различную точность измерений, что ограничивает применение некоторых из них.

Решить существующие проблемы можно с использованием приборов, в основе которых лежит интегрирующая сфера, внутри которой располагаются оптоэлектронные компоненты (фотодетекторы и светодиодные излучатели).

Цель работы состояла в разработке полезной модели такого фотометра-колориметра для измерения координат цвета диффузно отражающих объектов. Также требовалось подготовить заявку на патент полезной модели данного фотометра.

Преимущества данной модели:

- меньшие массогабаритные характеристики;
- меньшая стоимость;
- повышение временной стабильности регистрирующего тракта;
- возможность on-line контроля за процессом производства.

Итоги работы:

- проведен краткий обзор колориметров и структурных компонентов, входящих в их состав;
- изучена и проанализирована научная литература и стандарты ГОСТ в области колориметрии и измерения цветовых характеристик, исследованы аналоги разрабатываемой полезной модели;
- разработана полезная модель фотометра-колориметра с использованием электронных RGB-компонентов для измерения координат цвета диффузно отражающих объектов;
- подготовлена заявка на патент полезной модели фотометра-колориметра.

### Литература

1. Варганиян С.П. Оптоэлектронные приборы и устройства в полиграфии. Учебное пособие. – Центр дистанционного образования МГУП [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook138/01/part-003.htm>, своб.
2. Ландсберг Г.С. Преломление в линзе. Фокусы линзы. Элементарный учебник физики. – 13-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – Т. 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика. – С. 236–242. – 656 с.
3. Патент RU № 38059, публикация 2004, МКИ G01J. Установка для измерения коэффициента отражения диффузно рассеивающих поверхностей.
4. Патент RU № 6220, публикация, МКИ G01J. Эталонное устройство для передачи размера единиц координат цветности самосветящихся объектов.
5. Патент RU № 2037790, публикация 1995, МКИ G01J3/46. Установка для измерения цветовых параметров светосигнальных приборов.



**Эйвазов Антон Игоревич**

Год рождения: 1982

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономической теории и экономической политики, группа № и5555

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: aaei@mail.ru

**УДК 658.8**

**ОТРАСЛЕВОЙ МАРКЕТИНГ И ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ**

**А.И. Эйвазов**

**Научный руководитель – д.э.н., профессор Н.А. Шапиро**

Работа выполнена в рамках НИР по теме «Разработка стратегии и инструментов развития эффективной конкуренции, ресурсосбережения и бизнеса в инновационной экономике».

Развитие и совершенствование рынка, рыночных отношений и инфраструктуры требует от современных фирм, стремящихся к обеспечению эффективной производственной и коммерческой деятельности, применения новых концепций и моделей управления. В настоящее время самой перспективной концепцией управления предприятием считается концепция управления маркетингом, которая направлена на достижение максимальной экономической эффективности при наиболее полном удовлетворении спроса.

Точное определение того, что представляет собой процесс управления маркетингом на предприятии, дал Ф. Котлер: «Управление маркетингом – это анализ, планирование, претворение в жизнь и контроль над проведением мероприятий, рассчитанных на установление, укрепление и поддержание выгодных обменов с целевыми покупателями ради достижения определенных задач организации, таких, как получение прибыли, рост объема сбыта, увеличение доли рынка и т.п. В своем наиболее популярном образе управляющий по маркетингу предстает как специалист, изыскивающий столько клиентов, сколько нужно для реализации всего объема продукции, производимой фирмой в данный момент. Однако это – слишком узкое представление о круге его задач. Управляющий по маркетингу в определенной отрасли занимается не только созданием и расширением спроса, но и проблемами его изменения, а иногда и сокращения. Задача управления маркетингом заключается в воздействии на уровень, время и характер спроса таким образом, чтобы это помогало организации в достижении стоящих перед ней целей. Попросту говоря, управление маркетингом – это управление спросом» [3].

Последние разработки в области отраслевого маркетинга касаются в основном вопросов ассортиментной, ценовой и коммуникационной политики фирм, а существующие методики не обеспечивают конкретные предприятия достаточной методической базой для реализации всего комплекса маркетинговых воздействий на потребителя [5].

Для понимания и использования новых концепций управление маркетингом должно не только развиваться, но и обновляться на инновационной основе. Необходимым становится внедрение концепций инновационного маркетинга и маркетинга взаимоотношений, обеспечивающих главенство на рынке покупателя, гармонизации интересов партнеров и государства в процессе их коммерческого и некоммерческого взаимодействия, побуждения бизнеса к появлению новых товаров, услуг и идей.

Если же рассматривать уровень развития рыночных отношений в России, в частности, в медицинской отрасли, то он обеспечивает использование маркетинга только как деятельность по поиску каналов сбыта, оставляя незанятой концептуальную нишу для

понимания и признания главного ориентира и цели маркетинга – поиска и удовлетворения потребностей покупателя или клиента. Создание и предоставление товаров и услуг, которые предлагают потребителям выгоды, воспринимаемые как новые или более совершенные, невозможно на основе обобщения и систематизации прошлого опыта. Процессу управления современной системой маркетинга должны быть присущи принципиально новые методологические ориентиры. С учетом того, что инновационные технологии характеризуются неопределенностью, нелинейностью, подверженностью флуктуациям, наиболее перспективным направлением в России становится внедрение в теорию и практику инновационного управления маркетингом [4]. Во многом этому способствует создание открытой системы управления разработкой, производством, реализацией инновационных изделий, управления рисками на базе маркетинговых исследований с учетом запросов общества, поскольку в основе управления маркетингом в медицине лежат принципы удовлетворения потребностей пациентов в получении высокотехнологичной медицинской помощи [2].

Управление маркетингом медицинских товаров имеет ряд особенностей, отличающих его от управления маркетингом других типов товаров или услуг:

- медицинские товары относятся к узкоспециализированному, в большинстве своем высокотехнологичному сегменту рынка и не являются продуктами повседневного спроса, а, значит, требуют определенного подхода при проведении маркетинговой стратегии;
- потенциальные покупатели – это медицинские центры, салоны красоты, фитнес-клубы, стоматологии и другие лечебные и около медицинские учреждения, т.е. определенная целевая аудитория, которую маркетинговая политика должна побудить к покупке;
- медицинскую технику эксплуатируют квалифицированные специалисты, необходимость закупки наиболее известна врачам, решение о закупке обычно принимается третьими лицами;
- конечным и главным потребителем являются пациенты, получающие ту или иную пользу от товара, исследование именно их нужд и потребностей – фундаментальная задача маркетинга медицинских товаров;
- ценность пользы медицинского товара для потребителя практически невозможно измерить в денежном эквиваленте;
- большинство медицинских заведений централизованно подчинено государственным структурам, и закупки товаров также производятся централизованно;
- для коммерческих медицинских структур высокотехнологичные медицинские товары важны не только как инструмент повышения качества обслуживания, но и как фактор в конкурентной борьбе. Эта тенденция постепенно распространяется и на государственные заведения;
- товары медицинской отрасли обычно весьма сложны, и их эксплуатация часто связана с риском для пациента [1].

Огромным плюсом в развитии российского рынка медицинских инновационных изделий является постоянно и стремительно возрастающая динамичность внешней среды торгового медицинского бизнеса в условиях ограниченности ресурсов, качественных изменений в сознании потребителя и роста неопределенности, и это побуждает российских предпринимателей эффективно управлять маркетинговым и инновационным потенциалами. Понимание особенностей управления маркетингом поможет компаниям медицинской отрасли по-новому оценивать возможности ведения бизнеса, выстраивать рациональные линии поведения, и в конечном итоге, успешнее развивать рынок изделий медицинского назначения в России.

### Литература

1. Акопов В.С., Кокуева Ж.М., Щукин С.И. Применение маркетинга в области био- и медицинской техники // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cfin.ru/press/marketing/2000-5/02.shtml>, своб.
2. Индилов Э.В., Синяев В.В. Технологии выбора стратегии позиционирования изделий медицинского назначения // Народное хозяйство. – 2010. – № 3.
3. Котлер Ф., Армстронг Г. Основы маркетинга. Профессиональное издание. – 12-е изд. / Пер. с англ. О.Л. Пелявский, А.В. Назаренко, 2010. – 1072 с.
4. Салохединова Р.Р., Синяева И.М. Маркетинговые исследования рынка медицинских изделий для сердечно-сосудистой хирургии и оценка эффективности их импортозамещения // Маркетинг в России и за рубежом. – 2011. – № 6.
5. Щуклина З.Н., Юдина И.В. Особенности инновационного управления маркетингом // Наука и экономика. – 2011. – № 4(8). – С. 54–57.



### Эрниц Владимир Николаевич

Год рождения: 1981

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра управления и права, группа № 5407

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: [vova-8181@inbox.ru](mailto:vova-8181@inbox.ru)

УДК 65.012

## СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

В.Н. Эрниц

Научный руководитель – к.ю.н., доцент М.Ф. Воронина

Стратегическое планирование – это одна из функций управления, которая представляет собой процесс выбора целей организации и путей их достижения. Стратегическое планирование обеспечивает основу для всех управленческих решений, функции организации, мотивации и контроля ориентированы на выработку стратегических планов. Не используя преимущества стратегического планирования, организации в целом и отдельные люди будут лишены четкого способа оценки цели и направления корпоративного предприятия. Процесс стратегического планирования обеспечивает основу для управления членами организации. Проецируя все выше написанное на реалии обстановки в нашей стране, можно отметить, что стратегическое планирование становится все более актуальным для российских предприятий, которые вступают в жесткую конкуренцию как между собой, так и с иностранными корпорациями.

Стратегическое планирование не имеет четкого алгоритма разработки планов. Но в целом, оно укладывается в общую технологию принятия управленческих решений и состоит из следующих взаимосвязанных этапов: определение основных ориентиров развития; исследование внешней и внутренней среды организации; определение возможных вариантов стратегии; выбор одного из вариантов и определение собственной стратегии; разработка окончательного стратегического плана исходя из проведенных разработок и предложений нижестоящих уровней управления.

Слово «стратегия» произошло от греческого strategos, «искусство генерала». Военное происхождение этого термина не должно вызывать удивления. Именно strategos позволило Александру Македонскому завоевать мир.

Под стратегическим планом предприятия (корпорации) принято понимать совокупность миссии, целей и стратегий их достижения, сформулированных на различных организационных уровнях управления различными менеджерами.

Основными элементами процесса стратегического планирования являются: формулирование миссии и целей предприятия, определение угроз и новых возможностей внешней среды, оценка сильных и слабых сторон предприятия по отношению к его конкурентам, анализ стратегических альтернатив и выбор стратегии предприятия, а также разработка общих направлений (планов, политики), обеспечивающих реализацию стратегии.

Формулирование миссии должно предусматривать определение и описание концептуальных вопросов перспективного развития предприятия на длительный период. Концептуальные вопросы включают, прежде всего, философию, отражающую взгляды и ценности руководства предприятия, служащие основой создания системы мотивации, внутреннюю концепцию перспективного развития предприятия и внешний образ предприятия, подчеркивающий экономическую и социальную ответственность перед потребителями, партнерами и обществом в целом. При определении миссии также описываются продукты и (или) услуги, предлагаемые предприятием, характеристика целевого рынка и общие цели предприятия.

Пример. Генри Форд определил миссию компании «Форд» как предоставление людям дешевого транспорта. Эта удачная миссия практически предопределила успех компании.

Формулирование целей. Цели предприятия формулируются и устанавливаются на основе его общей миссии и определенных ценностей, на которые ориентируется высшее руководство.

Каждое предприятие индивидуально и цели их различны. Однако существуют общие правила и рекомендации по формулированию целей предприятия.

Во-первых, цели должны быть правильно сформулированы. Правильно сформулировать означает, что цели должны отражать основной предмет предпринимательской деятельности предприятия (его продукция, услуги) и соответствующие количественные показатели по этому предмету.

Во-вторых, необходимо эффективно довести цели исполнителям (сотрудникам, подразделениям) в форме, обязательной для исполнения на всех уровнях организационной структуры предприятия. Это означает, что должны быть приняты, конкретные управленческие решения, делающие цели обязательными для достижения их всеми сотрудниками предприятия.

В-третьих, для успешного решения конкретных задач по достижению целей предприятия исполнители должны быть обеспечены необходимыми ресурсами, в том числе информацией. При этом необходимую информацию следует рассматривать как важнейший ресурс, определяющий эффективную реализацию целей.

В-четвертых, необходимо обеспечить действенные меры стимулирования выполнения целей предприятия в соответствии с их важностью и приоритетами. Обеспечение стимулирования работы исполнителей целей является важным элементом организации успешной деятельности предприятия.

Стратегическое планирование создает важные преимущества в организации будущей деятельности предприятия, в том числе:

- подготовка благоприятных условий для успешной деятельности предприятия;
- позволяет всесторонне проанализировать возникающие (в том числе ожидаемые в будущем) проблемы и угрозы в деятельности предприятия;
- улучшает координацию действий;
- создает предпосылки для развития стратегического мышления у менеджеров;
- способствует формированию информационной базы для эффективного управления предприятием при реализации стратегии и достижении целей;

– обеспечивает более обоснованное и рациональное распределение ресурсов.

Процесс планирования стратегии встречает ряд сложностей при его реализации. Существенная проблема заключается в том, что внедрение стратегического планирования приводит к конфликту между прежними видами деятельности (оперативным управлением), обеспечивающими получение прибыли, и новыми.

Основная трудность заключается в том, что процесс принятия предварительных решений находится в зависимости от структуры полномочий в организации. Новая стратегия, как правило, разрушает сложившийся в организации тип взаимоотношений и может войти в противоречие с политикой руководства. Естественная реакция на это – борьба против любых нововведений, нарушающих традиционные взаимоотношения и структуру полномочий. Именно поэтому особое внимание при грядущих изменениях следует уделить персоналу. Ведь от реакции на эти изменения, будет зависеть как исход запланированных преобразований, так и социально-психологический климат в самой организации, что, в свою очередь, повлияет и на прибыль компании.

### **Литература**

1. Балабан И.Ю., Костюковский Ю. Элементы методологии стратегического управления. – М.; СПб: ИПМ им. М.В.Келдыша РАН, 2004. – 413 с.
2. Гончаров В.И. Менеджмент. Учебное пособие. – Минск: Мисанта, 2003. – 624 с.
3. Мельничук Д.Б. Семь граней стратегического управления предприятием // Менеджмент в России и за рубежом. – 2004. – С. 3–11.
4. Мишин В.М. Исследование систем управления. Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 527 с.

**Юрьева Радда Алексеевна**

Год рождения: 1989

Факультет компьютерных технологий и управления,  
кафедра безопасные информационные технологии, аспирантСпециальность: 05.13.19 – Информационная безопасность

e-mail: alegria89@bk.ru

**Дранник Анастасия Леонидовна**

Год рождения: 1981

Факультет компьютерных технологий и управления,  
кафедра безопасные информационные технологии, группа № 6132Направление подготовки: 090900 – Информационная безопасность

e-mail: dan52434@yandex.ru

**Масленников Олег Сергеевич**

Год рождения: 1995

Факультет компьютерных технологий и управления, кафедра безопасные  
информационные технологии, группа № 4131Направление подготовки: 090103 – Информационная безопасность

e-mail: maslennikovoleg@gmail.com

**УДК 004.056****ТЕХНОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОБЛЕМ ИНФОРМАЦИОННОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ РОЕВЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ****Р.А. Юрьева, А.Л. Дранник, О.С. Масленников****Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент И.И. Комаров**

Работа выполнена в рамках НИР Университета ИТМО № 610454/4111 «Разработка интеллектуальных технологий управления, навигации и обработки информации с применением к мобильным робототехническим системам и комплексам».

В связи с расширением сферы применения робототехнических систем и увеличением рисков, связанных с обеспечением их информационной безопасности (ИБ), актуализировалась задача адаптации известных и разработки новых методов и средств обеспечения безопасного информационного взаимодействия одного из подклассов робототехнических систем – роевых робототехнических систем (РРТС).

С целью конкретизации научной задачи и объекта исследования использованы базовые постулаты построения и функционирования РРТС [1].

Основная задача исследования имеет вид: разработать методы и средства обеспечения безопасного информационного взаимодействия, снижающие риски ИБ. Основная задача в указанных ограничениях и предположениях декомпозируется на следующую совокупность частных задач:

1. анализ известных [2] алгоритмов функционирования РРТС на предмет устойчивости к деструктивным информационным воздействиям;
2. разработка методов и средств для выявления признаков деструктивного информационного воздействия (информационных атак) на РРТС на возможно ранних этапах выполнения основной задачи;

3. разработка методов и средств противодействия информационным атакам на РРС, в том числе разработка новых устойчивых к атакам алгоритмов решения типовых задач.

Для решения первой частной задачи использовано инструментальное средство имитационного моделирования V-REP с поддержкой роботов типа компании K-Team [3, 4]. Для решения задач моделирования проведено расширение функциональности среды в направлениях, отсутствовавших в версии производителя:

- разработана оригинальная технология одометрии и позиционирования агентов в мобильной системе координат (исп. О.С. Масленников, гр. 4141);
- увеличены возможности информационного обмена агентов как в попарном, так и широковещательном режимах (исп. Ю.М. Елисеев, гр. 4141);
- созданы механизмы для реализации различных протоколов маршрутизации информационных потоков в сети агентов;
- разработаны механизмы проведения серий экспериментов и сбора статистики (исп. Д.А. Егоров, гр. 1511).

Решение второй частной задачи включает этапы:

1. формирование гипотезы о пространстве информативных характеристик функционирования РРТС, доступных для исследования;
2. формирование «портретов» выполнения репрезентативных алгоритмов (типовых операций) РРТС в условиях без помех в выбранном признаковом пространстве;
3. моделирование информационных атак в процессе выполнения типовых алгоритмов и получение соответствующих портретов;
4. анализ полученных семейств портретов и формализация робастных алгоритмов обнаружения деструктивного информационного воздействия на РРТС.

По результатам исследования предложено, как минимум два подхода, связанных с динамикой суммы модулей ускорений роботов и временем выполнения задач. Проходят проверку гипотезы о возможности количественного анализа деструктивных воздействий на основе выбранных признаков.

Решение третьей частной задачи основывается на анализе наиболее уязвимых элементов используемых алгоритмов функционирования РРТС и разработке методов и средств их защиты, а также в разработке новых алгоритмов, устойчивых к выявленным информационным атакам.

Полученные результаты могут использоваться в ходе разработки интеллектуальных РРТС, предназначенных для функционирования в сложных условиях, характеризующихся высокими вероятностями возникновения непреднамеренных угроз ИБ, а также в условиях активного информационного противодействия, не связанного с выведением компонентов РРТС из штатных режимов работы.

### Литература

1. Higgins F., Tomlinson A., Keith M. Threats to the Swarm: Security Considerations for Swarm Robotics // *Martin International Journal on Advances in Security*. – 2009. – V. 2. – № 2&3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iariajournals.org/security/>, своб.
2. Каляев И.А., Гайдук А.Р., Капустян С.Г. Модели и алгоритмы коллективного управления в группах роботов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 280 с.
3. Rubenstein M., Hoff N., Nagpal R. Kilobot: A Low Cost Scalable Robot System for Collective Behaviors // *Computer Science Group Harvard University Cambridge, Massachusetts* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <ftp://ftp.deas.harvard.edu/techreports/tr-06-11.pdf>, своб.
4. Официальный сайт компании K-Team. Раздел Kilobot [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.k-team.com/mobile-robotics-products/kilobot>, своб.

**Яковлев Алексей Валерьевич**

Год рождения: 1977

Институт холода и биотехнологий, факультет экономики и экологического менеджмента, кафедра экономической теории и экономической политики, группа № и6555

Направление подготовки: 080200 – Менеджмент

e-mail: yeif@mail.ru

УДК 330

**УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В БИЗНЕС-СТРУКТУРАХ****А.В. Яковлев****Научный руководитель – к.э.н., доцент А.В. Яковлева**

Работа выполнена в рамках НИР по теме «Разработка стратегии и инструментов развития эффективной конкуренции, ресурсосбережения и бизнеса в инновационной экономике».

В условиях современной цивилизации существует масса рискованных и небезопасных ситуаций. Можно сказать, что каждое большое экономическое, технологическое, или организационное достижение влечет за собой ситуацию, содержащую определенную степень риска. По мере развития общества тип и структура возникающих ситуаций, содержащих риск, меняется. Каждая социально-экономическая система предполагает наличие только ей присущих рисков, а также различную степень того или иного риска и, следовательно, вырабатывает соответствующие способы управления ими. Не является исключением и предпринимательская деятельность, которая сопряжена с риском, порождаемым неопределенностью, конфликтностью, изменчивостью целей и др. Риск стал объективной реальностью предпринимательской деятельности, затрагивающей каждого хозяйствующего субъекта, реальностью, с которой нельзя не считаться.

Из объективного существования риска следует, что предпринимателю надо не избегать риска, а уметь оценить степень риска и принимать меры к снижению отрицательных последствий наступления рискованных событий. В этих условиях возникает потребность в определенном механизме, который позволил бы наилучшим из возможных способов с точки зрения поставленных предпринимателем (фирмой) целей учитывать риск при принятии и реализации хозяйственных решений.

Таким механизмом является управление риском (риск-менеджмент). Управление риском можно охарактеризовать как совокупность методов, приемов и мероприятий, позволяющих в определенной степени прогнозировать наступление рискованных событий и принимать меры к исключению или снижению отрицательных последствий наступления таких событий [1, с. 25].

В различных бизнес-структурах управление имеет специфические цели: рост совокупного благосостояния владельцев фирм (в компании – акционеров); получение прибыли; рост масштабов деятельности; служение обществу; выполнение правительственных заданий и прочее. На разных этапах жизненного цикла фирмы могут иметь комбинированные цели, представляющие собой различные сочетания перечисленных и (или) некоторых других целей. Постоянная цель фирмы, без достижения которой других целей невозможно достичь – это выживание. Причем причиной ликвидации фирмы могут быть самые разные обстоятельства, как случайные, так и сознательно созданные [2, с. 85].

Управление риском определяет пути и возможности обеспечения устойчивости хозяйствующего субъекта или экономической системы, ее способности противостоять неблагоприятным ситуациям.

Принятие решения в условиях неопределенности и риска – это основная трудность процесса управления. Управление и риск являются взаимосвязанными составляющими экономической системы. Рисками в национальной хозяйственной системе необходимо управлять, в свою очередь, управление может служить источником риска. Особенно наглядно это проявилось на начальном этапе трансформации российской экономики: потеря ее управляемости создала ситуацию тотального риска для предпринимательской деятельности.

Основной задачей управления риском является правильная оценка возможного риска, выявление факторов, усиливающих риск и возможных последствий деятельности в рискованной ситуации, разработка мер, не допускающих, предотвращающих или уменьшающих риск.

Как система управления, управление риском предполагает осуществление ряда процессов и действий, реализующих целенаправленное воздействие на риск. Главное в риск-менеджменте – правильная постановка цели, отвечающая экономическим интересам объекта управления.

Этапы процесса управления риском можно разделить на четыре составляющие (группы):

1. определение цели риска и цели рискованных действий (определение целей развития национальной экономики или ее отраслей, ибо отсутствие цели делает решения, связанными с риском, бессмысленными);
2. классификация предполагаемого риска и выявление факторов риска (сбор и обработку информации по аспектам риска, которая необходима для принятия решения в пользу того или иного действия);
3. анализ и оценка риска (определение вероятности наступления рискованных событий, выявление степени и величины риска);
4. меры по управлению и минимизации риска (выбор приемов управления рисками и способов его снижения).

Управление уровнем рисков не обязательно означает покрывать их. Одно из основных положений теории рисков гласит, что руководство должно стремиться не к минимальному риску, а к его оптимальному уровню. Наличие минимального риска снижает вероятность достижения высоких темпов экономического прогресса; максимальный риск повышает вероятность получения максимального экономического прогресса, но и создает предпосылки для возникновения кризисов.

В теории риск-менеджмента выделяют несколько сходных классификаций методов управления рисками. Согласно одной из них, методы управления рисками можно разбить на пять типов: отказ; предупреждение; контроль; страхование; признание [3, с. 60].

Другая классификация включает в себя следующие методы: методы уклонения от риска; методы локализации риска; методы диверсификации риска; методы компенсации риска [4, с. 34].

### Литература

1. Гранатуров В.М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения. Учебное пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Дело и Сервис, 2010. – 208 с.
2. Тактаров Г.А., Григорьева Е.М. Финансовая среда предпринимательства и предпринимательские риски. Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 256 с.
3. Боков В.В., Забелин П.В., Федцов В.Г. Предпринимательские риски и хеджирование в отечественной и зарубежной экономике. – М.: Приор, 1999. – 128 с.
4. Глущенко В.В. Управление рисками. Страхование. – г. Железнодорожный. М.О.: ТОО НПЦ «Крылья», 1999. – 336 с.

**Яковлева Анастасия Валерьевна**

Год рождения: 1990

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 6404Направление подготовки: 230400 – Информационные системы  
и технологии

e-mail: Nastyayk@gmail.com

**УДК 7.021.2****МЕТОДИКА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЙ В ПРОГРАММНЫХ  
ПРОДУКТАХ ФИРМЫ AUTODESK****А.В. Яковлева****Научный руководитель – д.т.н., профессор В.И. Погорелов**

На сегодняшний день 3D-графика стала неотъемлемой частью нашей жизни и нашла широкое применение практически во всех сферах современной индустрии. В любой сфере, где реальный объект либо невозможно сфотографировать, либо необходимо органично интегрировать в иное окружение, или же объект еще не существует, но необходимо представить его в самом выигрышном свете, на помощь приходит трехмерная модель данного объекта. Диапазон сфер, в которых используется 3D-визуализация, постоянно расширяется. Сегодня – это реклама, полиграфия, брендинг, машиностроение, строительство, архитектура, веб-дизайн и многие другие отрасли.

Бесспорным лидером в области 3D-моделирования являются программные продукты компании Autodesk Inc. В зависимости от сферы применения 3D-графики, выявляется целесообразность использования того или иного программного продукта. Для создания трехмерного объекта, требующего моделирования геометрии особой точности используется программный продукт AutoCAD. Для того чтобы проектируемые объекты смотрелись фотореалистично, необходимо произвести так называемую визуализацию трехмерной сцены.

AutoCAD позволяет получить достаточно качественную визуализацию моделей, однако зачастую встроенный рендер используется проектировщиками лишь для получения «чернового» варианта изображения, для себя.

Однако компания Autodesk Inc. разработала программный продукт, специализирующийся на визуализации трехмерных сцен – Autodesk Vred.

Autodesk Vred – программный продукт, предназначенный для создания высококачественной трехмерной визуализации High-end класса в реальном времени, на основе проектных 3D-данных. Autodesk Vred способен не просто создавать фотореалистичные изображения, но и делать это в режиме реального времени, что обеспечивает быстроту рендеринга [1].

Рендеринг – термин в компьютерной графике, обозначающий процесс получения изображения по модели с помощью компьютерной программы [2].

Autodesk Vred тесно интегрируется с множеством продуктов, поддерживаются проекты, созданные в AutoCAD, Autodesk Inventor, Autodesk Revit, Autodesk Alias, Autodesk 3ds Max Design и Autodesk Maya, а также форматы сторонних САПР, в том числе CATIA, SolidWorks, JT, UGNX, Creo Elements/Pro, IGES, файлы STEP, COSMO, Granite и STL.

В программном продукте производится визуализация 3D-сцен с поддержкой материалов Autodesk Materials, видов и внешних ссылок AutoCAD. Программа позволяет представлять и просматривать различные варианты проекта в естественном окружении. Пользователь имеет возможность выбирать различные варианты окружения модели: лес, улицу, складское помещение, студию с белыми стенами, что не может не радовать, поскольку соответствующее окружение является одним из факторов хорошего восприятия.

Имеется возможность самостоятельно создать обстановку, загрузив панорамное изображение с расширенным динамическим диапазоном, или скомбинировать уже существующие среды.

Настройка теней и освещения не занимает много времени, передвигая ползунки в окнах свойств, можно сразу видеть результат. Доступно добавление неограниченного количества источников света, которые могут быть применены не ко всей, а только к определенной геометрии, что поможет акцентировать внимание на деталях и вывести некоторые фрагменты на передний план.

При необходимости выполнения пост-обработки изображения в графическом редакторе, например, в Adobe Photoshop, существует возможность экспортировать необходимые рендер-элементы и работать с отдельными слоями изображения. Модуль RenderLayer в Autodesk Vred позволяет разделить объекты сцены и визуализации на отдельные слои изображения. При этом можно интерактивно настраивать альфа-каналы (прозрачность), а также определять атрибуты для отражения и преломления света для каждого объекта [3].

Возможности инструмента RenderLayer являются идеальной основой для создания впечатляющей композиции изображения в сочетании с пост-обработкой.

В программном продукте существует возможность создания интерактивной 3D-презентации проектов с эффектом присутствия, помогающая инженерам, архитекторам, дизайнерам и специалистам по маркетингу эффективно и в самом выигрышном свете продемонстрировать свои идеи.

Итак, трехмерная визуализация, на сегодняшний день, это не просто внешний вид объекта, это также одно из важнейших орудий конкуренции. Красивая картинка – это победа на тендерах, успешное общение с клиентом, лицо компании, отличная подсказка и возможность увидеть изделие еще на ранних этапах проектирования. Она является лучшим помощником в тех сферах деятельности, где необходимо наглядно представить объемный зрительный образ. В дальнейшем планируется изучение возможностей и технологий, создание 3D-сцен, выполненных комбинированием программных продуктов Autodesk Autocad и Autodesk Vred.

### **Литература**

1. Autodesk. Продукты Autodesk Vred [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.autodesk.ru/products>, своб.
2. Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>, своб.
3. Чехлов Д. Визуализация с помощью Autodesk Vred, 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pi-vr.de/en/products/vredtm-professional.html>, своб.

**Ялымова Евгения Андреевна**

Год рождения: 1989

Академия методов и техники управления «ЛИМТУ»,  
кафедра компьютерного проектирования и дизайна, группа № 5404Направление подготовки: 230400 – Информационные системы  
и технологии

e-mail: evgeniya.18@mail.ru

УДК 004.582

**ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦВЕТА В ДИЗАЙНЕ****Е.А. Ялымова****Научный руководитель – к.т.н., профессор Л.Б. Левковец**

Уже давно крупнейшие дизайнеры подходят с научной точки зрения к созданию своих проектов. Приходится учитывать огромное количество мелких нюансов, которые заставят задержаться пару десятков человек на сайте или странице журнала подольше. И одним из самых главных факторов является цвет.

Целью работы являлся анализ особенностей использования цвета в дизайне.

Задачи:

- рассмотреть цветовые модели;
- выяснить, как цвета можно сочетать друг с другом;
- ознакомиться с понятием веб-безопасные цвета;
- проанализировать влияние аудитории или целевой группы сайта на цветовые решения в дизайне.

Восприятие цвета – одно из важнейших свойств органа зрения человека, позволяющее лучше ориентироваться в окружающем мире и познавать его закономерности.

В первую очередь при работе над каким-нибудь проектом следует обратить внимание на цветовую модель, в которой будет представлен проект. По принципу действия цветовые модели можно разбить на три класса:

- аддитивные (RGB), основанные на сложении цветов;
- субтрактивные (CMYK), основу которых составляет операция вычитания цветов;
- перцепционные (HSB, Lab), базирующиеся на восприятии [1].

Устройства, работающие по модели RGB, – это, в основном, аппараты, в которых свечение точек вызывается электронной атакой люминофоров (телевизоры, мониторы) или приложением того или иного потенциала к жидким кристаллам, обладающим специфическими свойствами.

CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, Black) – субтрактивная схема формирования цвета, используемая, прежде всего, в полиграфии для стандартной триадной печати. Схема CMYK обладает сравнительно с RGB меньшим цветовым охватом [2].

Перед работой над проектом дизайнеры чаще всего определяют несколько (обычно 2–3 цвета), на основе которых будет создаваться в дальнейшем проект.

Чтобы правильно выбрать сочетание цветов дизайнеры пользуются чаще всего цветовым кругом.

Цветовой круг – способ представления непрерывности цветовых переходов. Сектора круга окрашены в различные цветовые тона, размещенные в порядке расположения спектральных цветов, причем пурпурный цвет связывает крайние (красный и фиолетовый) цвета.

Первая попытка привести видимые цвета в систему принадлежала Исааку Ньютону. Цветовая система Ньютона – цветовой круг, составленный из семи секторов: красного, оранжевого, желтого, зеленого, голубого, синего и фиолетового [3].

Теоретик цвета В. Оствальд предложил свой большой цветовой круг, состоящий из 24 цветов, где главными цветами являются красный, синий и зеленый – RGB. Круг до сих пор используется в современной теории цвета. В основном на его основе созданы сайты по подбору цвета.

Позднее И. Иттен развил и предложил свой цветовой круг, который основан на 3-х цветах, названных И. Гёте чистыми. Затем идут вторичные цвета – полученные путем смешивания: синий и красный – фиолетовый; красный и желтый – оранжевый; синий и желтый дают зеленый. Остальные цвета также образуются путем смешивания.

Цветовой круг удобен для подбора гармоничных цветовых сочетаний из 2-х, 3-х или 4-х цветов.

Глазу для его удовлетворения требуется эта общая цветовая связка, и только в этом случае восприятие цвета достигает гармоничного равновесия. Два или более цвета являются гармоничными, если их смесь представляет собой нейтральный серый цвет. Все другие цветовые сочетания, которые не дают нам серого цвета, по своему характеру становятся экспрессивными или дисгармоничными.

И. Иттен предложил комбинировать цвета следующим образом:

1. комплиментарными, или дополнительными, контрастными, являются цвета, расположенные на противоположных сторонах цветового круга Иттена. Выглядит их сочетание очень живо и энергично, особенно при максимальной насыщенности цвета;
2. классическую триаду образуют три равноудаленных по цветовому кругу Иттена цвета. Такая композиция выглядит достаточно живой даже при использовании бледных и ненасыщенных цветов;
3. контрастная триада – вариант комплиментарного сочетания цветов, только вместо противоположного цвета используются соседние для него цвета;
4. прямоугольная схема состоит из четырех цветов, каждые два из которых – комплиментарные;
5. квадратная схема практически повторяет прямоугольную схему, но цвета в ней равноудаленные по кругу.

И. Иттен отмечал, что при компоновке цветов также следует помнить о размерных соотношениях между двумя или несколькими цветовыми плоскостями и построил круг гармоничного соотношения основных и дополнительных цветов в их пространственных характеристиках [4].

Также при создании сайта дизайнеры обращают внимание на так называемые «безопасные цвета».

Web-безопасными считаются 216 цветов, которые определены как принадлежащие, с наибольшей вероятностью, к собственным цветам операционных систем (ОС). Особенно важно использовать их в том случае, если предполагаемые пользователи имеют устаревшее оборудование, способное выводить лишь 256 цветов. Использование безопасных цветов в Web дискутируется уже многие годы. Большинство авторов Web считают, что в настоящее время можно использовать любые цвета [5].

В последнее время Интернет используют все больше разные группы населения. Например, слабовидящие люди или люди, страдающие дальтонизмом. Для таких людей все чаще создаются специальные версии сайтов. Например, такая версия есть у сайта гос. услуг.

Также стоит отметить, что крупные компании (например, Google, Газпром) имеют обычно неброский и простой дизайн.

Также стоит отметить, что при выборе гаммы для рекламы или сайта, необходимо принимать во внимание тот факт, что цвет может иметь всевозможные значения в различных культурах.

Культурный аспект для цветной символики может быть очень сильным, так что хороший дизайнер должен тщательно проанализировать аудиторию сайта.

### Литература

1. Петров М.Н., Молочков В.П. Компьютерная графика. Учебное пособие для вузов. – 2-е изд. – СПб: Питер, 2006. – 736 с.
2. Шадрин А. Color Management System (CMS) в логике цветовых координатных систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.darkroomphoto.ru/stati/tsvet-i-kolorimetriya/color-management-system-cms-v-logike-tsvetovyih-koordinatnyih-sistem.-chast-i.html>, своб.
3. Волков Н.Н. Цвет в живописи. – М.: Искусство, 1965. – 480 с.
4. Иттен И. Основы цвета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://kikg.ifmo.ru/learning/formoobraz/iten/Itten\\_cvst.htm](http://kikg.ifmo.ru/learning/formoobraz/iten/Itten_cvst.htm), своб.
5. Хольцшлаг М.Э. Использование HTML и XHTML / Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2003. – 736 с.



### Ярыгин Александр Сергеевич

Год рождения: 1991

Факультет оптико-информационных систем и технологий,  
кафедра оптико-электронных приборов и систем, группа №  
6312 Направление подготовки: 200400 – Опотехника  
e-mail: Alexandrmex69@gmail.com

УДК 681.78

## РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЛУЧЕННОСТИ ОТ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ

А.С. Ярыгин, В.П. Хребтова

Научный руководитель – д.т.н., профессор Г.Г. Ишанин

В настоящее время в промышленности и в медицине широко используются источники ультрафиолетового (УФ) излучения. Применение УФ излучения очень разнообразно, а качество технологического процесса зачастую зависит от спектральной облученности в узких спектральных интервалах. Вместе с тем УФ излучение может оказывать вредное влияние на человека и на окружающую среду. Международная Комиссия по освещению (МКО) в 1963 г. предложила разделить УФ излучение на три зоны со следующими границами между ними: УФ-А – от 320 до 400 нм; УФ-В – от 280 до 320 нм; УФ-С – от 200 до 280 нм. В связи с этим возникает необходимость измерения спектральной облученности в этих спектральных интервалах. Условно все современные УФ радиометры можно разделить на два класса: спектральные и спектрофотометрические. Спектральный метод обладает рядом преимуществ (простота использования, скорость получения результата и т.п.), но существенным для спектральных УФ радиометров является большая погрешность измерений и нецелесообразность их использования для измерения излучения УФ источников с линейчатым спектром излучения, так как для них погрешность измерения облученности может достигать 100% и более. В этом варианте нельзя получить прямоугольную характеристику чувствительности радиометра.

Принцип действия приборов спектрофотометрического типа заключается в измерении спектра излучения источников оптического излучения в УФ области (210–400 нм) с последующей математической обработкой результатов измерения с помощью микропроцессорного устройства. Это дает возможность отказаться от коррекции спектральной

чувствительности фотоприемников цветными стеклами и тем самым свести к минимуму суммарную погрешность измерения спектральной облученности. В связи с этим для создания установки был использован УФ радиометр спектрофотометрического типа фирмы ТКА–ТКА-УФ, оптическая схема которого показана на рис. 1. Излучение от измеряемого УФ источника попадает на входное устройство, в котором находится матовое кварцевое стекло и входная щель. Матовое кварцевое стекло устанавливается во входном устройстве для равномерного освещения входной щели. Затем излучение попадает на вогнутую дифракционную решетку, которая фокусирует излучение на приемник оптического излучения.

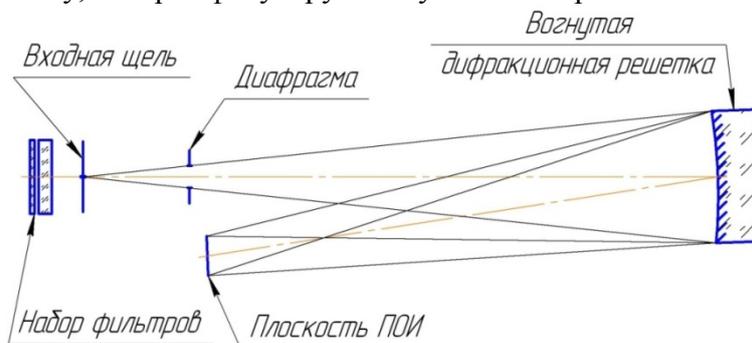


Рис. 1. Оптическая схема УФ радиометра «ТКА-УФ»

**Основные технические характеристики лабораторной установки со спектральным фотоприемным устройством (ТКА-УФ) фирмы ТКА.** Диапазон измерения энергетической облученности, мВт/м<sup>2</sup>:

- в спектральном диапазоне УФ-С (200–280 нм) – 1,0–20000;
- в спектральном диапазоне УФ-В (280–315 нм) – 10–60000;
- в спектральном диапазоне УФ-А (315–400 нм) – 10–60000.

**Исследуемые источники.** В ходе работы была разработана установка для измерения облученности от УФ источников излучения с бактерицидным облучателем «Солнышко», в качестве исследуемого УФ источника излучения. На рис. 2 показан общий вид этой установки.

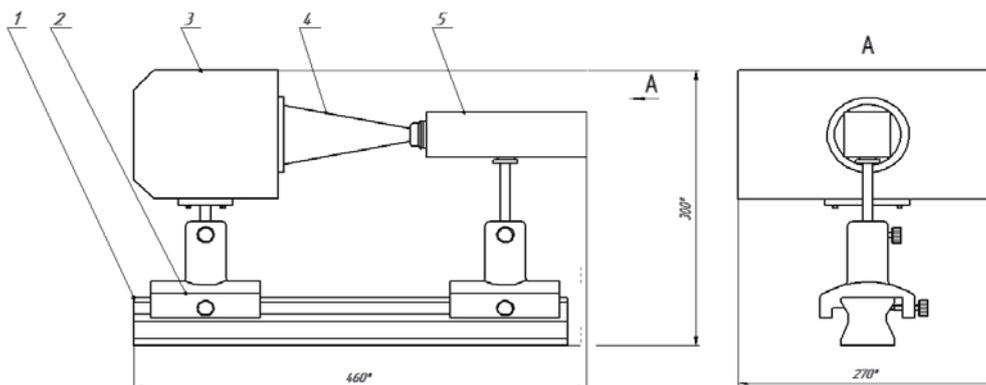


Рис. 2. Установка для измерения облученности от ОУФб «Солнышко»: 1 – оптическая скамья; 2 – рейтер; 3 – ОУФб «Солнышко»; 4 – тубус для защиты от УФ излучения; 5 – УФ радиометр ТКА-УФ

Так как облучатель «Солнышко» позволяет работать только с одним источником УФ излучения, было принято решение разработать стенд, который позволит расширить количество исследуемых источников УФ излучения. В силу того, что в современных приборах, использующих УФ излучение, часто применяются ультрафиолетовые лампы с цоколем G23, было решено разрабатывать стенд именно под патрон G23.

Для того чтобы процесс исследования источника УФ излучения был безопасным, изучаемый источник необходимо поместить в защитный кожух. На рис. 3 показано устройство кожуха для исследования УФ ламп с цоколем G23: исследуемый источник 1 фиксируется в защитном кожухе 2 при помощи крепежей 3 и 4.

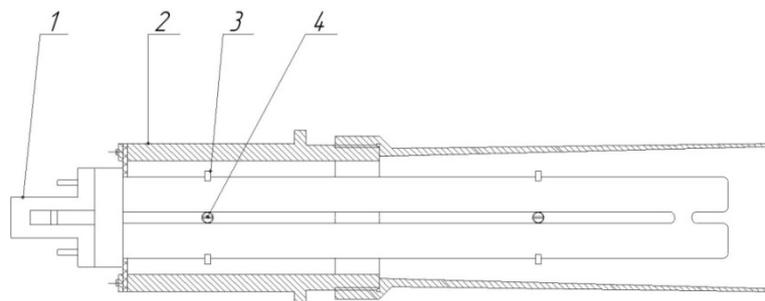


Рис. 3. Устройство кожуха для исследования УФ-ламп с цоколем G23

Так как при работе УФ лампы защитный кожух сильно разогревался, было решено разработать систему принудительного охлаждения, состоящую из радиатора и двух куллеров. В качестве исследуемых источников для нашего стенда были приобретены ультрафиолетовые лампы ДКБ-11 и Ersatzrohre 9w. На рис. 4 показан общий вид разработанной установки.

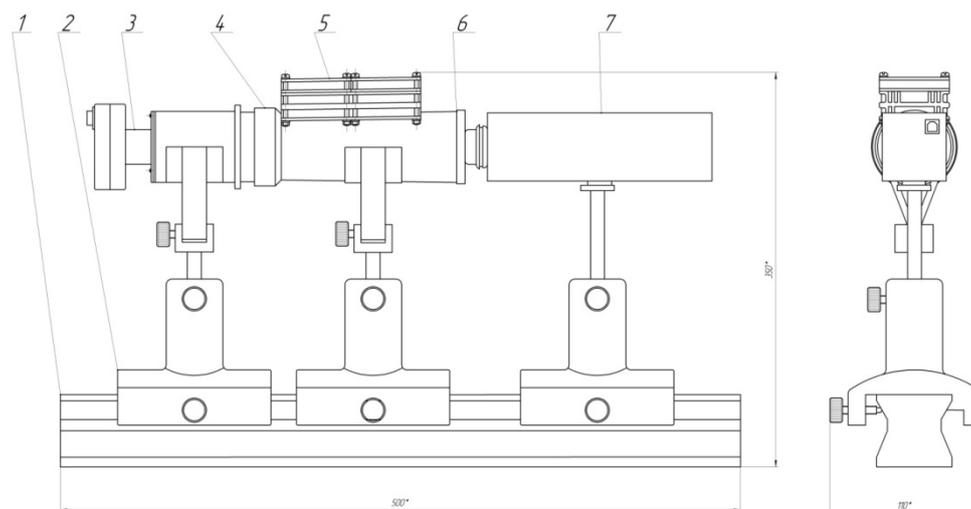


Рис. 4. Общий вид лабораторной установки для исследования УФ ламп с цоколем G23: 1 – оптическая скамья; 2 – рейтер; 3 – исследуемый источник УФ излучения; 4 – защитный кожух; 5 – система охлаждения кожуха; 6 – диафрагма; 7 – УФ радиометр ТКА-УФ

В настоящий момент работа над стендом подходит к концу, и для ее внедрения в учебный процесс составляется методическое указание по его использованию при выполнении лабораторной работы по курсу «Источники и приемники оптического излучения».

### Литература

1. Ишанин Г.Г., Козлов В.В. Источники оптического излучения. – СПб: Политехника, 2009. – 415 с.
2. Ишанин Г.Г., Панков Э.Д., Челибанов В.П. Приемники излучения. – СПб: Папирус, 2004. – 525 с.
3. Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу ИиПОИ.
4. Антонов В.В. Разработка и исследование малогабаритного спектрофотометрического УФ радиометра для измерения спектральной облученности. Дис.... канд. техн. наук. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2011.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>НАУЧНЫЕ РАБОТЫ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ XLIII НАУЧНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ УНИВЕРСИТЕТА ИТМО .....</b>	<b>3</b>
<b>Абдула П.А., Неутов М.Ю.</b> Сравнение прочностных характеристик различных типов облегающих конструкций крупногабаритных зеркал .....	4
<b>Абушкевич В.Б., Лавров А.В.</b> Использование приемов Live Programming для обучения технологиям HTML, JavaScript и CSS .....	8
<b>Агинская Е.Э.</b> Одаренность и талант .....	10
<b>Адгезалова Л.М.</b> Аспекты дистрибьюторской деятельности на примере ООО «НЕВА СПБ» .....	13
<b>Алексеев В.С.</b> Управление инновационной деятельностью в малом бизнесе .....	15
<b>Андреев А.А., Хребтова В.П.</b> Разработка стенда для измерения спектрального распределения и полного светового потока светодиодов .....	17
<b>Арефьев Р.А.</b> Исследование применения NoSQL графических баз данных для ускорения обработки данных в многопользовательских web-приложениях .....	19
<b>Афанасьева А.А.</b> Управление конфликтами в условиях антикризисного управления организацией. Особенности управления в государственных научных организациях .....	22
<b>Базеева А.О.</b> Влияние групповой супервизии на работу консультанта .....	24
<b>Базеева А.О.</b> Медиация. Новые решения конфликтов .....	27
<b>Баранов Ю.П.</b> Особенности построения многоракурсной телевизионной системы автоматического контроля взятия ворот в профессиональном футболе .....	29
<b>Баринов А.В.</b> Исследование комплексного применения методов акустической эмиссии и динамического индентирования в задаче определения механических свойств в специальных конструкционных материалах .....	32
<b>Баринова Я.В.</b> Антикризисное управление. Управление персоналом в рамках антикризисного менеджмента .....	34
<b>Безруков Н.М.</b> Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности .....	37
<b>Белашенкова Н.Н.</b> Проблемы обеспечения безопасности данных в телемедицинских комплексах .....	41
<b>Белойван П.А.</b> Контроль целевых показателей качества микрообъективов .....	43
<b>Беляева В.В.</b> Проблемы повышения социальной ответственности и корпоративной устойчивости компаний: ситуация в России и за рубежом .....	45
<b>Берзон Е.Н.</b> Управление конфликтными ситуациями. Методы разрешения конфликтов .....	47
<b>Бладыка У.В.</b> Исследование технологии 3D видео-маппинга .....	49
<b>Бондарева А.Н.</b> Исследование методов и средств создания инфографики .....	51
<b>Бондарь И.И.</b> Исследование и анализ способов описания асферических поверхностей в программных комплексах для расчета оптики .....	53
<b>Борисов И.И., Кривошеев С.В.</b> Моделирование движения пальца протеза кисти .....	55
<b>Борисов О.И., Власов С.М., Громов В.С.</b> Образовательный комплекс апробации систем управления судами .....	58
<b>Борисов О.И., Громов В.С.</b> Геометрический способ планирования пути движения робота-манипулятора .....	60
<b>Бороздкин С.В.</b> Проблемные аспекты конструирования буферной емкости системы холодоснабжения с промежуточным хладоносителем .....	62
<b>Булыкина А.Б.</b> Исследование возможности создания экспериментальной установки для измерения поляризационных параметров оптических элементов с изменяющейся пространственной ориентацией .....	65
<b>Бурлак В.Ф.</b> Визуализация информации для интерактивных систем в образовании .....	67

<b>Бутылкина К.Д.</b> Экранирование и защита от постороннего света в трехзеркальных системах без промежуточного изображения .....	69
<b>Вагнер А.В.</b> Использование кроссфита на занятиях со студентами .....	74
<b>Вараткова А.П.</b> Разработка виртуальной лабораторной установки для изучения алгоритма цифровой обработки изображений в задачах измерения координат малоразмерных целей .....	76
<b>Васильев А.С.</b> Временной анализ работы оптико-электронных систем .....	78
<b>Васильев А.С.</b> Методология комплексирования изображений .....	80
<b>Вдовин А.О.</b> Особенности разработки веб-сайтов с использованием БЭМ-технологий .....	82
<b>Великодная Ю.С.</b> Удовлетворенность трудом как мотив трудовой деятельности .....	84
<b>Величко И.В.</b> Принципы построения оздоровительной тренировки в водной среде .....	86
<b>Вережинская Е.А.</b> Разработка оптико-электронного сенсорного контроллера управления персональной электронно-вычислительной машиной .....	89
<b>Волкова А.С.</b> Совершенствование процесса управления логистическими потоками .....	91
<b>Воротников А.Е.</b> Инновационное развитие корпоративного управления .....	93
<b>Галицкая Д.М.</b> Процессный подход и его роль в построении эффективной компании .....	95
<b>Галицкий С.В.</b> Методы государственного регулирования рынка алкогольной продукции .....	98
<b>Гаршин А.С.</b> Инфракрасные объективы, работающие с охлаждаемыми приемниками .....	100
<b>Гладков И.Н., Итин А.Л.</b> Разработка прибора для измерения кривой силы света светодиодов .....	103
<b>Годованюк К.С.</b> Ценовая дискриминация в условиях монополистического рынка .....	105
<b>Гольденберг Р.Б.</b> Поддержание качества работы компании в период замены программного обеспечения .....	107
<b>Горбунова Е.А.</b> Алгоритм проектирования управления персоналом фирмы .....	109
<b>Горячий С.А.</b> Государственно-частное партнерство и технологическая структура ЖКХ ....	112
<b>Григорьева А.Л.</b> Обзор технологий для создания 3D-моделей манекенов для интернет-магазина .....	114
<b>Гришина Н.Ю.</b> Анализ свойств составных структур на призмённых элементах .....	117
<b>Груздев А.А., Доренская А.В.</b> Анализ зависимости распространения акустико-эмиссионных сигналов в зависимости от свойств материалов твердого тела .....	120
<b>Губанова Я.В.</b> Исследование возможностей сам-систем для создания имитационных моделей .....	122
<b>Гуменникова А.В.</b> Анализ концепции эмоционального дизайна .....	124
<b>Дегтярева Г.С.</b> Афокальный компенсатор кривизны поверхности изображения .....	127
<b>Дурнев В.А.</b> Использование физкультурно-оздоровительных систем на занятиях .....	129
<b>Егоров Д.И.</b> Методика расчета гибридных объективов микроскопов для спектральной когерентной томографии .....	132
<b>Ежова В.В.</b> Апохроматическая коррекция аберраций в оптической системе из двух тонких компонентов .....	135
<b>Елина Н.С.</b> Эмоциональные основы частного бизнеса .....	138
<b>Ермолаев П.А.</b> Исследование рекуррентных алгоритмов нелинейной фильтрации применительно к задаче динамического оценивания параметров сигналов в оптической когерентной микроскопии .....	140
<b>Железняков А.С.</b> Основные современные методы построения мобильных приложений в облачной среде .....	142
<b>Живова Н.В.</b> Влияние фокус-группы для улучшения продаж товаров бытового назначения (шампуни) .....	144
<b>Житенев И.Ю.</b> Применение рефрактометрических технологий для контроля противообледенительной обработки воздушных судов .....	146
<b>Зайцева А.С.</b> Построение многокакурсной системы объемного телевидения .....	148

<b>Зайчикова И.Б.</b> Проблема развития компетенции в решении организационных конфликтных ситуаций.....	150
<b>Зацепина М.Е.</b> Реализация современного количественного теневого метода на основе метода ножа Фуко .....	152
<b>Зверева Е.Н.</b> Анализ точности фиксации временного положения сигналов в системах с многоэлементными фотоприемниками .....	155
<b>Зверева С.А.</b> Корпоративная стратегия .....	157
<b>Зенченкова К.С.</b> Использование урока степ-интервала на занятиях со студентами старших курсов.....	159
<b>Зими́на Д.В.</b> Исследование возможности применения технологии компьютерных игр в образовании.....	161
<b>Зленко А.Н., Метлушко Е.А., Толсто́ба Н.Д.</b> Анализ возможности построения экспертной системы для конструирования оптических приборов.....	163
<b>Иванникова О.А.</b> Психология профессионального выгорания .....	166
<b>Иванова В.В.</b> Переговоры как способ завершения конфликтов.....	169
<b>Иванова С.А.</b> Анализ методов проектирования пользовательских интерфейсов для мобильных приложений .....	171
<b>Илатовская О.С.</b> О выборе элементов в оптико-электронном канале контроля пространственного положения элементов планарной конструкции в комплексах предупреждения техногенных катастроф .....	173
<b>Каблука Н.Л.</b> Стресс-мониторинг – как метод диагностики стрессов на примере ООО «Аксель Групп».....	177
<b>Казизов Д.О.</b> Разработка распределенной системы принятия решений крупной транспортно-логистической компании .....	179
<b>Калимуллин М.Ф.</b> Исследование возможности сокращения издержек на производство металлоконструкций методами инженерного анализа.....	181
<b>Калькина Е.А.</b> Исследование оптико-электронной системы определения пространственных координат точки поверхности адаптивного зеркала радиотелескопа на компьютерной модели .....	184
<b>Карпушина А.О.</b> Использование произведений классического искусства в современной рекламе.....	186
<b>Карташов Д.В.</b> Проекторы зрительных знаков и их возможности.....	189
<b>Киселева М.С.</b> Проектирование системы освещения магазина розничной торговли (одежда и аксессуары) .....	191
<b>Клещенок М.А.</b> Исследование погрешности определения координат полупроводникового излучающего диода .....	192
<b>Клюшин А.Н.</b> Оптоэлектронное приемное устройство для волоконно-оптического порогового датчика температуры .....	195
<b>Козак О.О.</b> Исследование программных средств для создания систем дистанционного обучения .....	196
<b>Козырева О.Д.</b> Исследование зависимости сигнала обратного рассеяния излучения от степени оксигенации крови при помощи численного моделирования методом Монте-Карло .....	199
<b>Колина М.Н.</b> Методы исследования деятельности коммерческих предприятий .....	201
<b>Комарова О.А.</b> Разработка камеры с повышенной разрешающей способностью.....	203
<b>Копылов Д.С.</b> Возможности телемедицинского комплекса для проведения удаленного обучения.....	205
<b>Копылов Д.С., Тихонов Д.О.</b> Применение проектного подхода в работе студенческого научного общества ИТрго .....	208

<b>Коренькова С.М.</b> Исследование возможности создания интерактивного интерфейса в среде геоинформационных систем с целью повышения эффективности бизнес-процессов .....	210
<b>Коробейникова А.А.</b> Исследование пирамидального контрольного элемента для углоизмерительного автоколлиматора на компьютерной модели .....	212
<b>Котов Н.А.</b> Цифровая модель рельефа, как объект пространственного анализа в различных гис-системах .....	215
<b>Кошеварникова Д.М.</b> Руководство и лидерство в менеджменте.....	217
<b>Кузьмина Е.С.</b> Возможности контактных и бесконтактных офтальмологических линз двойного применения .....	219
<b>Кулачинская А.Ю.</b> Особенности реформы бюджетного сектора в Российской Федерации .....	221
<b>Курганова Е.В.</b> Разработка рецептур и технологии хлебных продуктов специального назначения .....	224
<b>Лавров А.В., Хлебушев Л.С., Чачаева А.В.</b> Использование рядов Фурье для анализа и коррекции походки человека.....	226
<b>Лавров С.Д.</b> Классификация атак как инструмент формализации оценки защищенности сетевых ресурсов .....	229
<b>Ланцова Е.О.</b> Определение критериев эффективности корпоративного web-ресурса.....	233
<b>Лапшов С.Н., Белов Н.П., Шерстобитова А.С.</b> Применение промышленной рефрактометрии для контроля состава щелоков в производстве сульфатной целлюлозы .....	235
<b>Ларионова Н.Д.</b> Оптимизация механизма управления дебиторской и кредиторской задолженностью .....	237
<b>Ластовская Е.А.</b> Проектирование оптико-электронной системы неинвазивного контроля уровня глюкозы в крови .....	239
<b>Ласточкина А.А.</b> Анализ влияния инерционности входной цепи на обнаружение и точность импульсного оптического высотомера малых высот .....	242
<b>Левкин Р.В.</b> Применение рефрактометрии для контроля состава зеленых щелоков в замкнутых циклах производства сульфатной целлюлозы.....	245
<b>Линде Е.В.</b> Мотивация труда на российских предприятиях .....	246
<b>Лисицына К.Ю.</b> Возможности архитектурного моделирования в программе Autodesk Revit.....	248
<b>Лицкевич Д.А.</b> Исследование особенностей построения оптико-электронной системы техносферной безопасности крупногабаритных объектов арочного типа.....	250
<b>Лукашов Ф.С.</b> Развитие рынка продукции мясной переработки.....	252
<b>Луцюк Д.А.</b> Оценка развития национальной экономики с применением экономико-математических методов .....	254
<b>Лучшева Я.А.</b> Исследование возможностей 3D-скульптинга для высокодетализированного моделирования .....	256
<b>Львов А.А.</b> Исследование спектральных характеристик отражения кожных покровов человека.....	259
<b>Лямин А.Н.</b> Обзор возможностей нового языка клиентских сценариев Dart.....	261
<b>Малашин Р.О.</b> (Университет ИТМО), <b>Кадыков А.Б.</b> (ОАО «Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова»), <b>Деготинский Н.А.</b> (Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения) Ускоренная индексация изображений на основе их содержания .....	264
<b>Мамонов И.А.</b> Маркетинговая стратегия как инструмент достижения превосходства над конкурентами.....	266
<b>Маркварт Е.А.</b> Теория и практика применения интерактивных технологийв спортивной работе со студентами .....	268

<b>Матусевич В.С.</b> Особенности энергетического расчета оптико-электронного канала контроля пространственного положения элементов крупногабаритных строительных конструкций.....	271
<b>Матюшина Т.Н.</b> Менеджмент в финансово-промышленных группах.....	273
<b>Маюрова А.С.</b> Разработка и исследование системы видеофиксации нефтяных загрязнений.....	275
<b>Медведева Т.М.</b> Исследование возможности инфографики.....	277
<b>Мионов К.Н., Толстова Н.Д.</b> Изучение способов автоматизированного проектирования оптических систем, заданных в системах расчета оптики.....	280
<b>Митюков В.В.</b> Управленческие решения: виды и методы разработки.....	282
<b>Михайлова А.В.</b> Отработка способа подготовки экстракта зеленого чая с целью применения его в качестве антиоксиданта при производстве творожного продукта.....	285
<b>Михолап В.В.</b> Профессиональный отбор и классификация профессий.....	288
<b>Моисеев Е.А.</b> Обзор биометрических систем контроля и управления доступом.....	290
<b>Нгуен Д.Т.</b> Анализ отражательных импульсных характеристик поверхностей при измерении наклонной дальности.....	292
<b>Николаев Д.Д., Лавров С.Д.</b> Проблема обеспечения доверенной загрузки и контроля целостности в среде облачных вычислений.....	294
<b>Николаева М.С.</b> Увязка информационных потоков с организацией инновационного процесса.....	297
<b>Никулин А.В.</b> Варианты построения оптико-электронной схемы построения оптико-электронной системы контроля железнодорожного пути по пассивным реперным меткам.....	299
<b>Павлов А.А.</b> Технологии jQuery и AJAX при создании сайтов.....	302
<b>Панов А.А.</b> Возможности применения и особенности проектирования оптико-электронных систем видеонаблюдения за движущимся автотранспортом на управляемых перекрестках.....	304
<b>Патрушева О.В.</b> Воздействие параметров микроклимата на человека с точки зрения теплофизики.....	306
<b>Перепелица П.Ф.</b> Создание веб-приложений с помощью технологии БЭМ.....	308
<b>Петров К.В.</b> Особенности менеджмента в медицинских организациях.....	310
<b>Петрова В.О.</b> Правовое обеспечение функционирования организаций страхового рынка российской федерации и его недостатки.....	312
<b>Пименов А.Ю.</b> Расчет методом герцбергера оптических систем в среде Mathcad.....	314
<b>Пименов А.Ю.</b> Программа для расчета и моделирования оптических систем «SPEKTR».....	316
<b>Плакидина Е.Е.</b> Гипербарическая оксигенация, как восстановление после тренировочных нагрузок.....	318
<b>Поляков Д.И.</b> Структура инфокоммуникационной системы аккумуляции, структуризации и визуализации актуальных знаний.....	320
<b>Посмитная Я.С.</b> Разработка и изготовление гибридного микрофлюидного чипа для полимеразной цепной реакции.....	323
<b>Прудников М.М.</b> Маркетинговые инструменты управления медиа организациями.....	327
<b>Рамзаев А.В.</b> Методы и системы мониторинга озона в атмосферы земли.....	329
<b>Родыгин И.В.</b> Обзор панорамных оптических систем и перспектив их развития.....	332
<b>Русинова И.М.</b> Прогнозирование состояния здоровья недоношенных новорожденных в отделениях реанимации.....	334
<b>Рыбакова С.Э.</b> Стратегия фирмы. Основные действия и шаги.....	336
<b>Савченко А.В.</b> Исследование возможностей расширения функционала LMS «Moodle» для дополнительного профессионального образования.....	338

<b>Самигуллина Л.Г.</b> Особенности построения оптико-электронной системы измерения вертикального градиента температуры приземного слоя атмосферы.....	340
<b>Санникова К.К., Вознесенская А.О.</b> Разработка комплекса лабораторных работ по курсу «Основы оптики» в среде ZEMAX.....	343
<b>Светов Д.В.</b> Исследование технологий создания мобильной версии сайта.....	345
<b>Свинина Ю.О.</b> Обзор использования импульсных лазеров в технологических процессах при обработке алмазов и кристаллов.....	346
<b>Семенова М.А., Ежова К.В.</b> Разработка и исследование алгоритмов для определения параметров стереосъемки.....	348
<b>Семенченко Т.В.</b> Корпоративная культура и ее влияние на экономическую эффективность.....	351
<b>Сергеев Д.С., Астрединова Н.В.</b> Анализ оптимальной схемы проведения контроля качества изделий ракетно-космической техники.....	353
<b>Серёжников Д.С.</b> Системы безопасности на основе интеллектуальных зданий.....	355
<b>Серов С.И.</b> Экономический потенциал предпринимательской фирмы.....	357
<b>Сидорова Л.В.</b> Пути повышения эффективности деятельности корпораций в России.....	359
<b>Силакова Л.В.</b> Разработка инструментов повышения конкурентоспособности вуза в современных условиях.....	361
<b>Смородинов Д.С.</b> Особенности изображающих свойств дискретных голограмм.....	363
<b>Соколова А.А.</b> Сравнительный анализ универсальных и специализированных программных средств для проектирования интерьера.....	365
<b>Соколова Л.Д.</b> Разработка лабораторного стенда для можелирования системы лазерной развертки.....	368
<b>Сокурено И.В.</b> Роль совета директоров в системе корпоративного управления.....	369
<b>Сокурено Э.И.</b> Современные подходы к реинжинирингу бизнес-процессов.....	371
<b>Спотару Ю.Ю.</b> Система управления энергоэффективностью цеха производства сухого молока на тираспольском молочном комбинате.....	373
<b>Станкевич К.В.</b> Применение ультрафиолетовой спектроскопии для определения фенолов и нефтепродуктов в воде.....	375
<b>Степановых А.Д.</b> Разработка лабораторной установки для физического моделирования и оптимизации алгоритмов распознавания объектов автоматизированной системой наблюдения.....	377
<b>Сугарова Е.В.</b> Создание 3D-мультфильма. Моделирование и анимация персонажей.....	380
<b>Тарнавский В.В.</b> Методические и практические особенности разработки политики информационной безопасности асу тп по результатам предпроектного обследования информационной безопасности проектируемых АСУ ТП СХСН.....	383
<b>Телюк Е.А.</b> Формальные и неформальные лидеры.....	385
<b>Тихонов Д.О., Копылов Д.С.</b> Анализ подходов к разработке модуля персонализации данных для медицинских информационных систем.....	388
<b>Трифонов К.В.</b> Анализ искажений пеленгационной характеристики линейного координатора цели.....	390
<b>Трушкина А.В.</b> Исследование поляризационных свойств фазосдвигающих оптических элементов при их произвольной и изменяющейся ориентации в пространстве.....	392
<b>Тюрикова Е.П.</b> Исследование особенностей габаритно-энергетического расчета активного стереоскопического сканера с произвольно расположенными телевизионными датчиками.....	395
<b>Уйменова А.А.</b> Стратегия развития системы менеджмента качества в проектной организации.....	397
<b>Фатхуллина Д.Г.</b> Исследование оптических свойств красителей методом спектроскопии нарушенного полного внутреннего отражения.....	400

<b>Филатов В.И.</b> Разработка алгоритмов обучения визуальным понятиям на основе признакового анализа изображений .....	402
<b>Филатова Н.Н.</b> Исследование технологии распознавания жестов для интерактивных систем в образовании.....	404
<b>Фомин И.А.</b> Построение телевизионной камеры корабельной системы наблюдения.....	406
<b>Харченко А.С.</b> Теории мотивации.....	408
<b>Хлебущев Л.С., Лавров А.В.</b> Распознавание движений конечностей человека на основе аппроксимированных данных Motion Capture.....	411
<b>Хоанг Ань Фьонг</b> Исследование оптико-электронной системы определения пространственных координат точек зеркала радиотелескопа методом трилатерации на компьютерной модели .....	413
<b>Хребтова В.П., Фастова Н.И.</b> Анализ черных тел различных модификаций .....	415
<b>Чачаева А.В., Лавров А.В.</b> Сравнение средств захвата движения человеческого тела на основе экспериментальных данных .....	418
<b>Черноок А.С.</b> Проектирование пользовательского интерфейса с учетом юзабилити.....	421
<b>Чернышев С.Ю.</b> Методы оптимизации работы интернет-магазина по продаже акустических материалов и звукового оборудования.....	424
<b>Чирская В.В.</b> Исследование строения эпидермы клубня семейства пасленовых методами микроскопии и оптической когерентной томографии .....	426
<b>Чудницова М.А.</b> Необходимость формирования благоприятного корпоративного климата.....	428
<b>Шаврыгина М.А.</b> Разработка оптико-электронной системы контроля положения железнодорожного пути при помощи реперных меток.....	430
<b>Шайдеров Д.А.</b> Методы улучшения чувствительности подводной телевизионной камеры на фоточувствительной матрице.....	434
<b>Шапиро О.А., Федорова А.М.</b> Стратегический менеджмент в малом и среднем бизнесе .....	436
<b>Шаталов И.С., Шаталова А.С.</b> Влияние транслутаминазы на барьерные свойства упаковочного материала на основе желатина.....	439
<b>Шахова В.С.</b> Проектирование оптико-электронной системы контроля качества пищевых продуктов .....	441
<b>Шкавро А.И.</b> Исследование возможности создания управляемого источника излучения на базе светодиодов.....	443
<b>Шкавро А.И.</b> Информация на занятиях по физкультуре о достижениях российских спортсменов как одна из форм патриотического воспитания студентов.....	445
<b>Щербакова Е.Ю.</b> Фотометр-колориметр на основе оптоэлектронных компонентов .....	449
<b>Эйвазов А.И.</b> Отраслевой маркетинг и особенности управления.....	451
<b>Эрниц В.Н.</b> Стратегическое планирование.....	453
<b>Юрьева Р.А., Дранник А.Л., Масленников О.С.</b> Технология исследования проблем информационной безопасности роевых робототехнических систем.....	456
<b>Яковлев А.В.</b> Управление рисками в бизнес-структурах.....	458
<b>Яковлева А.В.</b> Методика повышения качества изображений в программных продуктах фирмы Autodesk.....	460
<b>Ялымова Е.А.</b> Особенности использования цвета в дизайне.....	462
<b>Ярыгин А.С., Хребтова В.П.</b> Разработка стенда для измерения облученности от ультрафиолетовых источников излучения .....	464

# **АЛЬМАНАХ НАУЧНЫХ РАБОТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ УНИВЕРСИТЕТА ИТМО**

В авторской редакции

Редакционно-издательский отдел Университета ИТМО

Дизайн обложки

Н.А. Потехина

Зав. РИО

Н.Ф. Гусарова

Лицензия ИД № 00408 от 05.11.99

Подписано к печати 02.06.14

Заказ № 3132

Тираж 100 экз.

Отпечатано на ризографе