

1. Fast Access to Large Timeseries Datasets in SCADA Systems / А. П. Тюков, О. А. Хржановская, А. А. Соколов, М. В. Щербаков, В. А. Камаев // Research Journal of Applied Sciences, 2015. Vol. 10. № 1. С. 12-16.
2. Automatic Information Retrieval and Preprocessing for Energy Management / А. А. Соколов, А. П. Тюков, Н. П. Садовникова, С. В. Жук, О. А. Хржановская, А. Бребельс // Creativity in Intelligent Technologies and Data Science. CIT&DS 2015: First Conference (Volgograd, Russia, September 15-17, 2015): Proceedings / ed. by A. Kravets, M. Shcherbakov, M. Kultsova, O. Shabalina. [Switzerland]: Springer International Publishing, 2015. P. 462-473. (Ser. Communications in Computer and Information Science. Vol. 535).
3. A concept of web-based energy data quality assurance and control system / А. П. Тюков, А. Бребельс, М. В. Щербаков, В. А. Камаев // iiWAS2012. 3-5 December, 2012. Bali. Indonesia.
4. Digital Signage Based Building Energy Management System: Solution Concept / А. П. Тюков, А. Ф. Ушаков, М. В. Щербаков, А. Бребельс, В. А. Камаев // World Applied Sciences Journal 24 (Information Technologies in Modern Industry, Education & Society). P. 183-190, 2013.
5. Представление физических знаний для автоматизированных систем обработки информации / Фоменков С. А., Петрухин А. В., Камаев В. А., Давыдов Д. А. монография / С. А. Фоменков, А. В. Петрухин, В. А. Камаев, Д. А. Давыдов. Волгоград, 1998.
6. Использование физических знаний при решении задач концептуального проектирования технических объектов / Петрухин А., Фоменков С. А., Камаев В. А. // Известия высших учебных заведений. Машиностроение, 1997. № 1-3. С. 29-33.
7. Computer-aided determination of defects, causes of their origination and elimination method / Voronin Y. F., Kamaev V. A., Matokhina A. V., Karpov S. A. // Литейное производство, 2004. № 7. С. 17-24.

---

**Опыт проведения курса «Концептуальное проектирование» и концепция  
центра дополнительного образования для обучения специалистов  
инновационному проектированию  
технических систем**

**Ползунов С. Е.<sup>1</sup>, Тюков А. П.<sup>2</sup>, Левчук Ю. В.<sup>3</sup>, Зюзин Р. Г.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Ползунов Станислав Евгеньевич / Polzunov Stanislav Evgenevich – магистр;

<sup>2</sup>Тюков Антон Павлович / Tykov Anton Pavlovich – кандидат технических наук, доцент;

<sup>3</sup>Левчук Юлия Валерьевна / Levchuk Yulia Valerevna – магистр;

<sup>4</sup>Зюзин Роман Геннадьевич / Zuzin Roman Genadevich – магистр,  
кафедра систем автоматизированного проектирования и поискового конструирования,  
факультет электроники и вычислительной техники,  
Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград

**Аннотация:** в докладе представлен опыт проведения курса «Концептуальное проектирование» для магистров первого курса, а также описана идея центра дополнительного образования для подготовки специалистов по программе инновационного проектирования технических систем. Данный курс базируется на теории решения изобретательских задач, теории ограничений, концепции бережливого производства. И ставит перед собой задачу обучения студентов через подготовку реальных проектов.

**Ключевые слова:** изобретательство, технологическое предпринимательство, инновации, дополнительное образование.

Целью технических вузов в мире, является подготовка профессиональных кадров для работы в качестве инженеров, программистов, технологических предпринимателей, и иных кадров конкурентоспособных на мировом уровне. Данные профессии требуют как профессиональных так и над профессиональных навыков, таких как, системное мышление, работа в режиме высокой неопределенности, межотраслевая коммуникация и прочие [1]. Квалифицированные кадры являются важной частью экономики страны, так как от них зависит качество и оборот товаров и услуг, а также передовые разработки и научный рост страны.

Для подготовки качественных кадров, образовательными организациями [2] постоянно разрабатываются и модернизируются разнообразные учебные программы, целью которых

является повышение качества мышления студентов и прививание им информации и знаний, необходимых для эффективной работы в своей отрасли.

При этом в современном обществе проявляются ярко выраженные тенденции к децентрализации производства, развития малого бизнеса и бурного роста технологических проектов и так называемых Start-Up.

#### Актуальность

В мире бурно происходит гонка технологий – современные информационные пространства позволяют обеспечивать доступ к знаниям, в связи с чем профессия инженера приобретает новые специфики. Часто инженер является не представителем инженерного отдела, а членом небольшой команды, занимающейся разработками некоего продукта. Важной частью разработки является потребность в продукте [7]. При создании того или иного проекта, команды должны чётко понимать какую проблему для потенциального покупателя они решают, чтобы продукт не был оторван от рынка.

В Волгоградском государственном техническом университете, на кафедре САПР и ПК проводились курсы «Концептуального проектирования», под руководством Камаева В. А. и Тюкова А. П. Основной идеей данного курса была прививание практических навыков проектирования проектов, анализ рынка, выявления проблемы, и нахождение эффективного решения, результатам работы студентов была подготовка Start-Up проекта и его защита [6].

#### Содержание курса

Настоящий предмет базируется на модели развития потребителей, которая противопоставляется походу развития товара, в котором сначала создается продукт, а только потом проверяется спрос. Это позволяет снизить риски «рынок — потребитель» которые возникают, когда неизвестно, примет ли потребитель продукт [7].

Курсы затрагивали 3 семестра обучения студентов специальности «Системы автоматизированного проектирования». В рамках проводимых занятий студенты в командах учились создавать ИТ-продукты. С результатами первого семестра можно ознакомиться в статье «Опыт разработки курса Концептуальное проектирование» [3].

Студентам бакалавриата старших курсов, а после и магистрам первого года преподавался предмет, за время которого они изучили перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания основных трендов методов теории решения изобретательских задач, теории ограничения систем и бережливого производства.

За время первого семестра студентами было подготовлено 4 проекта, прошедших полуфинал программы «Умник».

Целью первого года обучения по курсу, было научить студентов реализовывать проекты «от идеи до продажи».

Студенты, поступившие в магистратуру, продолжили дорабатывать свои работы в рамках продолжения курса поискового конструирования.

Второй курс позволил студентам приобрести новые знания, которые применялись к реальному проектному анализу.

Целями второго года была поставлена задача повышение качества своих проектов. В рамках выполняемых работы, студенты изучили методы бережливого производства, теории ограничений систем, бизнес-моделирования в нотации bpmn 2.0, а так же применение данных методик при доработки собственных проектов.

Описания лабораторных работ представлены в таблицах.

Таблица 1. Цели и результаты первого года

| № | Цель                                                                            | Результат                                                          | Применяемые методы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | научиться сформулировать решаемую задачу                                        | все участники команды понимают, какую задачу они собираются решать | <ul style="list-style-type: none"> <li>- мозговой штурм, обратный мозговой штурм; [8]</li> <li>- MPV-анализ;</li> <li>- жизненный цикл системы;</li> <li>- причинно-следственный анализ;</li> <li>- диверсионный анализ Б. Злотина;</li> <li>- дерево от MPV-параметров</li> <li>- компонентный, структурный и функциональный анализ системы;</li> <li>- анализ системы по S-образной кривой</li> </ul> |
| 2 | научиться находить эффективные решения                                          | определен MVP                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- инструменты ТРИЗ (ИКР, противоречия и др.)[11]</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3 | научиться строить бизнес-модель и определять потенциал коммерциализации проекта | построена бизнес-модель продукта.                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- бизнес-модель на основе «8 блоков»;</li> <li>- метод стратегической канвы; - позиционирование продукта</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4 | разработать функциональные требования к программному продукту                   | получена обратная связь о создаваемом продукте                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка презентации;</li> <li>- навыки выступления с презентацией проекта</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5 | разработать функциональные требования к программному продукту                   | определены функциональные требования к архитектуре системы         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- метод КАНО;</li> <li>- диаграммы использования и активности UML</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6 | разработать архитектуру системы                                                 | спроектирована схема архитектуры системы с учетом ФСА.             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- морфологический ящик;</li> <li>- функционально-стоимостной анализ</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7 | разработать макеты экранных форм и составить карту переходов.                   | разработаны макеты экранных форм. Составлена карта переходов.      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектирование интерфейсов;</li> <li>- паттерны построения интерфейсов</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8 | разработать макеты экранных форм и составить карту переходов.                   | разработаны макеты экранных форм. Составлена карта переходов       | 20-20-20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Таблица 2. Цели и результаты второго года

| № | Цель                                                                  | Результат                                                                                                                                                             | Применяемые методы   |
|---|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1 | Выявить ценностное предложение продукта                               | Ценностное предложение выявлялось с помощью выделения нежелательных явлений, построения трех основных и корневой грозовой тучи по методике теории ограничений систем. | - Теория ограничений |
| 2 | Проверить выработанные гипотезы с помощью интервью с клиентами        | гипотезы проверяются с помощью проблемных и решенческих интервью                                                                                                      | -HADI                |
| 3 | Определить ближайших функциональных и структурных аналогов приложения | Позиционирование продукта с помощью стратегической канвы, Функциональный анализ системы                                                                               | -SWOT                |
| 4 | Построить бизнес-план проекта                                         | Рассчитан рынок, стоимость продукта, определены основные ключевые параметры эффективности продукта, оценены показатели инвестиционной привлекательности бизнеса[10]   |                      |
| 5 | Подготовить обновленную презентацию проекта                           | Разработана презентация для представления проекта на разнообразных конкурсах: ИТ-СТАРТ[9], Умник, ФРИИ, СТАРТ, Generation S и других                                  |                      |

По результатам занятий второго года предмета, 2 проекта получили финансирование программы УМНИК, еще три проекта, не получившие финансирование, будут продолжать развиваться.

Заключение.

Данный курс позволил применить ряд эффективных методов ведения проектов и развить навыки проектирования у студентов, повысив их самостоятельность и предоставив опыт практической работы.

Многие методы применённые на испытуемой группе можно развить в более прикладные направления, проводя подобные курсы не только для обучения молодых специалистов, но и в рамках занятий по повышению квалификации.

Данный опыт будет применен в учебной программе Международного центра инноваций и технологий (далее по тексту МЦИТ), который начнёт свою работу с 1 сентября 2016г. при Волгоградском государственном техническом университете.

Деятельность международного центра инноваций и технологий построена на обучении специалистов законам развития технических систем (ЗРТС). ЗРТС предлагает инженерам эффективный подход к усовершенствованию технических систем. Уметь находить решения сложных инженерных проблем важно для любого инноватора, работающего в области техники; соответственно, овладение знаниями в области ЗРТС может стать полезной частью инженерного образования в любой конкретной области. Однако обучение, даже на начальном уровне, довольно часто оказывается проблемой, поскольку обучаемые не понимают базовых понятий ТРИЗ.

В образовательной программе мы предлагаем сместить начальное ТРИЗ-обучение с понятия «противоречие» на понятие «недостаток» [5]. Понятие «противоречие», применительно к техническим системам, довольно трудно воспринимается неопытными людьми. Смещение фокуса на понятие «недостаток» значительно облегчает изучение базовых идей ТРИЗ. В дальнейшем мы обучаем и концепции «противоречия» как продолжения и расширения предыдущей темы. В результате мы можем существенно интенсифицировать учебную программу в тех же временных рамках ТРИЗ-тренинга. Наш практический опыт показывает,

что таким образом обучаемые лучше усваивают умения и навыки решения проблем реального мира по сравнению с традиционным способом.

Главной целью Международного центра инноваций и технологий является оказание образовательных и иных услуг специалистам промышленных предприятий, исследовательских и образовательных учреждений, а также другим категориям населения для получения ими дополнительных знаний, умений и навыков по образовательным программам, предусматривающим изучение отдельных дисциплин, разделов науки, техники и технологии, необходимых для повышения квалификации и улучшения качества инженерного образования в целом.

Организация и реализация образовательных и иных услуг по повышению квалификации и профессиональной переподготовки специалистов промышленных предприятий, работников исследовательских и образовательных учреждений, других организаций и фирм, а также студентов ВолгГТУ, других вузов и средних профессиональных учебных заведений в области теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), теоретической базой которой являются законы развития технических систем.

*Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ № 14-07-00945 и 16-37-00387.*

### ***Литература***

1. Атлас новых профессий. Вторая редакция. Москва, 2015.
2. Федеральный закон № 273-ФЗ ч. 5 ст. 12 «Образовательные программы».
3. Опыт разработки курса «Концептуальное проектирование» / Тюков А. П., Хржановская О. А., Камаев В. А. // Образовательные ресурсы и технологии: науч. сетевой журнал, 2015. № 2. С. 37. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.mui.v.ru/vestnik/pdf/pp/ot\\_2015\\_2\\_37-42.pdf](http://www.mui.v.ru/vestnik/pdf/pp/ot_2015_2_37-42.pdf) (дата обращения: 13.03.2016).
4. Комплексная система диагностики уровня креативности мышления и упражнения для увеличения IQ «BRAINBUILDING» / Ю. Э. Даниловский, В. А. Камаев, А. П. Тюков, С. А. Яковенко, Гю Ли Мин, Джей Джунг Кей, Ким Сонг, Ким Сахонг // Известия ВолгГТУ. Сер. Актуальные проблемы управления, вычислительной техники и информатики в технических системах. Волгоград, 2015. № 13 (177). С. 128-141.
5. Формирование новых решений и развитие изобретательского мышления на основе справочника по недостаткам / Ю. Э. Даниловский, В. А. Камаев, А. П. Тюков, С. А. Яковенко, Гю Ли Мин, Джей Джунг Кей, Ким Сонг, Ким Сахонг // Известия ВолгГТУ. Сер. Актуальные проблемы управления, вычислительной техники и информатики в технических системах. Волгоград, 2015. № 14 (178). С. 98-116.
6. Концепция курса «Повышение конкурентоспособности инновационной продукции» для студентов старших курсов специальности «Информатика и вычислительная техника» / В. А. Камаев, А. П. Тюков, Ю. Э. Даниловский, О. А. Хржановская // Перспективы развития строительного комплекса: матер. IX междунар. науч.-практ. конф. (г. Астрахань, 27-29 окт. 2015 г.) / Астраханский инженерно-строительный ин-т [и др.]. Астрахань, 2015. С. 67-72.
7. Стартап: Настольная книга основателя / Стив Бланк, Боб Дорф; Пер. с англ. М.: Альпина Паб, 2013. 616 с.
8. От нуля к единице: Как создать стартап, который изменит будущее / Питер Тиль, Блейк Мастерс; Пер. с англ. М.: Альпина Паблишер, 2015. 192 с.
9. Что такое IT-Start // IT-Start. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.it-start.pro/o-programme/> (дата обращения: 18.03.2016).
10. Построение бизнес-моделей. Настольная книга стратега и новатора / Александр Остервальдер, Ив Пинье; Пер. с англ. М.: Альпина Паблишер, 2011. 288 с.
11. Рубин М. С., Кияев В. И. Основы ТРИЗ и инновации. Применение ТРИЗ в программных и информационных системах: Учебное пособие. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского гос. ун-та, 2011. 278 с.