

Поддержка элементов элитного инженерного образования в студенческих творческих мастерских

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)

О.В. Солнышкова

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина

Е.В. Дудышева



О.В. Солнышкова



Е.В. Дудышева

В статье рассматриваются вопросы, связанные с реализацией элитного инженерного образования в архитектурно-строительном вузе. В работе описаны возможные элементы такого образования. Подчеркивается роль региональных работодателей при проектировании образовательных результатов, проанализированы результаты анкетирования представителей строительных организаций. Приведены и проанализированы результаты анкетирования выпускников. Проведен сравнительный анализ выпускников по фактору участия в работе студенческой творческой мастерской на базе НГАСУ (Сибстрин) по разработке и использованию интерактивных электронных образовательных ресурсов в области инженерной геодезии. Высказано предположение о высоком потенциале студенческих творческих мастерских общепрофессиональной направленности при выстраивании системы элитного инженерного образования в архитектурно-строительном вузе.

Ключевые слова: инженерная подготовка, архитектурно-строительное образование, студенческие творческие мастерские, студенческие проекты, электронные образовательные ресурсы.

Key words: engineering training, architecture and civil engineering education, student workshops, student projects, e-learning resources.

Высокая динамика технологических процессов, их усиливающаяся интеграция привели к востребованности элитной подготовки части выпускников вузов инженерных и технических направлений в качестве «будущих лидеров инженерной профессии», владеющих «знаниями в прорывных направлениях науки и техники», характеризующихся системным, критическим и креативным мышлением, «обладающих навыками, которые позволяют им организовать команду и возглавить проект» [1, с. 188].

Реализация элитного инженерного образования в современных условиях модернизации образования допускает различные подходы [2]. Ведущие рос-

сийские и международные инженерные и технические вузы поддерживают собственные программы элитного образования [1]. Например, по Положению об элитном обучении в Ростовском государственном строительном университете, размещенном на официальном сайте вуза, целью элитного обучения является подготовка высококвалифицированных специалистов с фундаментальным образованием, владеющих иностранными языками, с дополнительным образованием в области экономики и информационных технологий, способных к командной исследовательской, проектной, предпринимательской, инновационной деятельности в динамичной среде.

В статье [1] подробно анализируется сущность близкого понятия элитного технического образования, система которого построена в Томском политехническом университете. Основные атрибуты системы элитного образования в Томском политехническом университете охватывают фундаментальность образования с углубленной подготовкой в области естественных наук, математики, экономики и иностранного языка, профессионализм в контексте активной исследовательской, изобретательской и проектной деятельности студентов, инновационность на основе критического мышления и инициативности студентов, навыки предпринимательства и лидерские качества [1, с. 201-202].

В Новосибирском государственном архитектурно-строительном университете (ФГБОУ ВО «НГАСУ (Сибстрин)») одним из направлений комплексной программы развития вуза [3] также является пилотный проект по формированию системы элитного архитектурно-строительного образования. Среди мероприятий планируется создание студенческих учебных групп под запрашиваемые работодателями направления и профили обучения, например, будущих строителей с углубленной экономической подготовкой, совмещение прикладной геодезии (в строительстве) со строительством автомобильных дорог.

Таким образом, элитное инженерное образование может включать:

- Усиленную инженерную подготовку, начиная с младших курсов с усилением фундаментальных, общепрофессиональных дисциплин.
- Обучение по двум направлениям или профилям.
- Командное выполнение проектных, инновационных работ, близких производственным процессам.
- Углубленное изучение иностранного языка, чаще всего английского, как международного языка делового общения.

- Дополнительную специализированную подготовку в области информационных технологий, экономики и предпринимательства.

Подготовка востребованного производством выпускника вуза в строительной области в настоящее время невозможна без регулярного мониторинга запросов работодателей. Как отмечается в выводах на основе глубокого анализа модернизации российской системы инженерного образования [2], для развития элитного инженерного образования необходимо «добиваться баланса правительственных программ образования и региональных, местных программ» [2, с. 18].

С января по март 2015 года опрашивались руководители строительных предприятий Новосибирска и Новосибирской области, проведено 15 интервью. Также проведены интервью по электронной почте и по видеосвязи с представителями строительных предприятий Томска (2 интервью), Москвы (2 интервью), Бердска (3 интервью), Сочи (1 интервью). К видам трудовой деятельности, в которых отмечены недостатки подготовки выпускников, выявленные в процессе анкетирования работодателей, можно отнести следующие:

- Обработку большого количества инженерной документации, в том числе, с применением информационно-коммуникационных технологий.
- Подачу документов (отчетов, справок и прочее) в электронном виде в организации муниципального и федерального контроля.
- Анализ структуры и взаимосвязи документов и массивов данных.
- Навыки деловой переписки и переговоров, взаимодействия с заказчиками, осуществления деловой коммуникации в целом, в том числе, с международными партнерами.
- Представление результатов своей работы, защиту проектов профессиональной направленности.



Преодоление каждого из перечисленных выше недостатков подготовки является педагогической проблемой, например, в исследовании коммуникативных умений инженеров-строителей [4] предлагается систематически использовать специальные педагогические технологии в виде деловых игр, проектных работ и др. Для элитного образования весь набор проблем должен разрешаться комплексно, в первую очередь, в процессе фундаментальной профессиональной подготовки.

Для осуществления подготовки элитных инженерных кадров, обладающих многофункциональностью, осваивающих одновременно два направления или профиля, важно использовать потенциал общепрофессиональных дисциплин. В НГАСУ (Сибстрин) одной из потоковых базовых дисциплин для всех архитектурно-строительных направлений и профилей является инженерная геодезия, за которой следует учебная геодезическая практика. Следовательно, преподавание инженерной геодезии является актуальной точкой приложения в области педагогических исследований по развитию элитного инженерного образования.

В условиях быстрого обновления инженерных технологий и оборудования подготовка студентов в части наполнения учебно-методическим обеспечением запаздывает и не всегда полностью отвечает вновь и вновь обновляемым требованиям к специалистам. Разработка новых и обновление существующих средств обучения целесообразна в виде электронных образовательных ресурсов (ЭОР). Разработка полноценных интерактивных ЭОР достаточно трудозатратна, но последующее использование их в учебном процессе вуза позволяет существенно экономить аудиторное время студентов и преподавателей, высвобождая его под новые образовательные цели, такие как элитное образование.

Для того чтобы промоделировать работу студентов с высокотехнологичным геодезическим оборудованием, вклю-

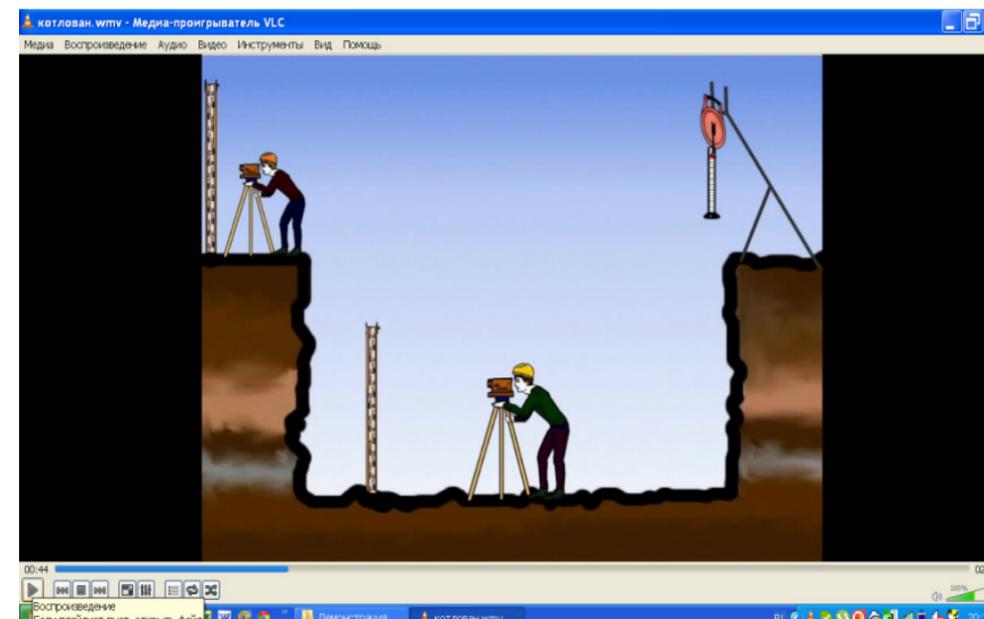
ченным в производственный процесс, на кафедре инженерной геодезии НГАСУ (Сибстрин) активно создаются интерактивные электронные образовательные ресурсы. Для увеличения объема учебно-методического материала образованная студентская творческая мастерская «Geo-S», которая функционирует более десяти лет. В 2014-м году подведены промежуточные итоги совместного с ФБГОУ ВПО «АГАО» (ныне ФГБОУ ВО «АГГПУ») педагогического исследования по оптимизации условий применения интерактивных ЭОР для студентов архитектурно-строительных направлений, которое среди прочего выявило эффективность разработки интерактивных ЭОР студентами творческой мастерской в сотрудничестве с преподавателем [5].

В рамках творческой мастерской разработаны интерактивные ЭОР, например, такие как: «Электронный конспект лекций по инженерной геодезии», «Электронный геодезический словарь», анимационные учебные фильмы «Перенесение отметки на дно глубокого котлована», «Измерение длин линий», «Перенесение проектной отметки» и др., объединенные в образовательный сайт geo-s.sibstrin.ru (рис.1); часть из них адаптирована для англоязычных пользователей.

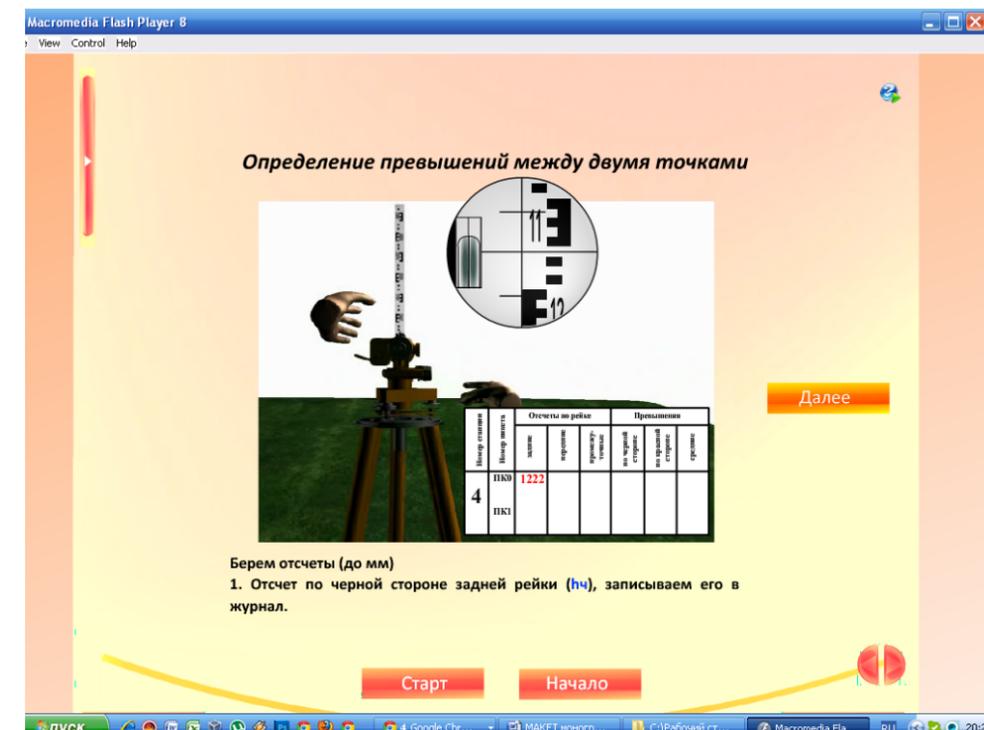
Студенты творческой мастерской принимают участие в конференциях и выставках, регулярно получают дипломы лауреатов и победителей. В последние годы появилась статистическая возможность сравнить реальную трудовую деятельность участников творческой мастерской с другими выпускниками. Проведено анкетирование выпускников НГАСУ (Сибстрин), среди которых часть составили участники студентской творческой мастерской «Geo-S»; обработаны анкеты 42 респондентов: 27 из них проживают и работают в Новосибирске, 9 – в Новосибирской области, 6 – в других регионах.

Анкетирование включало следующие вопросы:

Рис. 1. Примеры интерактивных электронных образовательных ресурсов, разработанных в студентской творческой мастерской:
а) перенесение отметки на дно котлована



б) порядок записи в журнале технического нивелирования



- Работаете ли Вы по специальности после окончания университета?
- В какой должности Вы приняты были на работу и в какой работаете сейчас (укажите, через сколько лет после окончания вуза)?
- Принимали ли Вы участие в студенческих объединениях и мероприятиях (например, в творческих мастерских, кружках, конференциях и прочее), если да, чем Вы занимались?
- Помогли ли Вам практические умения, полученные в студенческих объединениях и мероприятиях, в профессиональном развитии (при положительном ответе на предыдущий вопрос)?
- Планируете ли Вы повышение профессиональной квалификации по собственной инициативе?

Приведем краткую характеристику ответов, прежде всего, участников творческой мастерской «Geo-S». На первый вопрос все выпускники мастерской «Geo-S» ответили положительно (трудоустройство – 100%), один из ответов – «в том числе, и прораб». Ответы выпускников, не участвовавших в работе мастерской: 68% выпускников ответили, что работают по специальности, 7% – находятся в декретном отпуске и в отпуске по уходу за ребенком, 15% – полностью сменили профессию, 10% работают в сфере, близкой по полученной профессии (например, получен профиль «Промышленное и гражданское строительство», а место работы – зав. лабораторией производства строительных материалов; получен профиль «Экономика», а работает инженером-сметчиком в строительной организации и прочее).

На второй вопрос выпускники творческой мастерской «Geo-S» привели такие ответы как: «мастер, через 4 года прораб»; «программист, через 2 года предприниматель»; «проектировщик, через 5 лет ведущий специалист»; «помощник архитектора, через 3 года ведущий архитектор проекта»; «про-

граммист, через 4 года начальник ИТ отдела»; «мастер участка, через 5 лет начальник производственного отдела». Ответы выпускников, не участвовавших в работе мастерской (те, кто работает не по специальности на этот вопрос не отвечали): либо мастер, через 5 лет – прораб (12% из ответивших), либо «мастер, через 5 лет – в той же должности», либо «мастер, через 5 лет – старший мастер».

На третий вопрос участники творческой мастерской «Geo-S» охарактеризовали свои роли в качестве координатора, программиста, веб-дизайнера проекта по созданию интерактивных ЭОР со следующими дополнительными видами деятельности: «рисование анимации действий с геодезическими приборами», «программирование во флэш геодезических работ», «анимирование приборов в 3D Max», «озвучивание анимации и видеосъемка», «составление тестов к геодезическому словарю», «создание сайта по геодезии» и другие работы, все без исключения касающиеся разработки и реализации электронных ресурсов в своей профессиональной области. Выпускники, не участвующие в работе мастерской, отвечали отрицательно, либо отмечали мероприятия преимущественно воспитательного характера.

На четвертый вопрос более половины выпускников творческой мастерской «Geo-S» (55%) отметили значительную роль участия в мастерской для профессионального развития, 20% – небольшую роль; 25% – значительную роль, 0% – «не имело значения». Остальные выпускники не представили развернутые ответы, пригодные для оценки влияния участия в мероприятиях вуза на профессиональное саморазвитие. Дополнительное анкетирование выпускников, касающееся только участников творческой мастерской, показало, что важными умениями и навыками, полученными в процессе разработки интерактивных ЭОР по инженерной геодезии, выпускники считают углубленное овладение информационно-коммуникационными

технологиями в своей профессиональной области, деловую коммуникацию в коллективе разработчиков, а также работу над реальными проектами, которые впоследствии выполняют роль портфолио и способствуют успешному трудоустройству, даже при отсутствии производственного опыта.

При ответе на пятый вопрос участники мастерской «Geo-S» в подавляющем большинстве (72%) ответили, что планируют заняться повышением профессиональной квалификации в ближайшие 3 года, 21% – планируют после определенного события (например, сдачи проекта), 6% – планируют в ближайшие 5 лет, 1% – не определились, тех, кто не планирует, не оказалось вовсе. Выпускники, не участвовавшие в работе мастерской и работающие по специальности, ответили: «если потребует начальство» (95%), «планирую освоить смежную профессию, где зарплата выше» (5%), то есть фактически преобладает внешняя, а не внутренняя мотивация к профессиональному развитию.

В процессе коллективной разработки интерактивных ЭОР студенты творческой мастерской «Geo-S» фактически выполняли все виды работ, на недостаток подготовки в которых указывали работодатели в анкетировании. Так, например, участие в работе мастерской позволило реализовать трудовые операции в сфере деловой коммуникации, такие как: «изложение своей точки зрения в профессиональной терминологии; коллективное обсуждение проекта с принятием общего решения; состав-

ление сопроводительной документации по проекту для рецензирования или представления на конференции; ведения документации по проекту; презентации проекта потенциальному заказчику; навык деловых переговоров на различных уровнях; навык краткого изложения проблемы или задачи; делегирования полномочий подчиненным для предъявления выполненной работы руководителю» [6, с. 194].

В работе студенческой творческой мастерской «Geo-S» прослеживаются элементы элитной инженерной подготовки: тщательное знакомство с приборным парком и общепрофессиональными геодезическими технологиями для их дальнейшего компьютерного моделирования, выполнение и защита проектных работ с распределением ответственности и различными сферами коммуникации, создание интерактивных ЭОР с визуализацией и озвучиванием, в том числе, на английском языке, с помощью инструментальных средств информационных технологий.

Полноценное трудоустройство всех выпускников – участников творческой мастерской «Geo-S», в условиях высоких требований региональных работодателей, позволяет предположить, что при выстраивании системы элитного инженерного образования в архитектурно-строительном вузе студенческие творческие мастерские общепрофессиональной направленности могут эффективно реализовывать поддержку элементов элитного инженерного образования.

Мышление инженерного спецназа. Отечественные технологии формирования

Сибирский Федеральный университет
А.В. Козлов

Рассматривается потенциал отечественных когнитивных технологий креативно-инженерного мышления, основанных на прикладной диалектике, или теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), в элитном инженерном образовании, формирующем инженерный спецназ. Предлагаются апробированные дидактические технологии.

Ключевые слова: инженерное мышление, конвергентные технологии, когнитивные технологии, ТРИЗ, прикладная диалектика, ТРИЗ-педагогика, изобретение знаний, инновационные проекты, программы САI.

Key words: engineering thinking, convergent technologies, cognitive technologies, TRIZ, applied dialectics, TRIZ-education, knowledge invention, innovative projects, CAI programmes.

Задача формирования «инженерного спецназа», озвученная ректором Санкт-Петербургского государственного политехнического университета Петра Великого А.И. Рудским на заседании Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию в Кремле 23 июня 2014 года [1], является критически важной для решения актуальных задач научно-технологического развития России, достижения ориентиров, приведенных в [2]. Решению этой задачи посвящен ряд публикаций, в том числе в журнале «Инженерное образование» [3], где отмечается необходимость «рывка через ступени» к шестому технологическому укладу, освоения конвергентных технологий, междисциплинарного подхода в развитии науки и образования. Авторы [3] затрагивают важнейшую проблему в подготовке специалистов, способных осуществить такой рывок, обладающих «не только багажом новых знаний, но и практически неизведанными сегодня технологиями»: «Сегодня длительность подготовки инженерных кадров зачастую больше, чем сроки обновления технологий», приходят к выводу о важности проектно-ори-

ентированного обучения на основе междисциплинарных подходов.

Всякие поставленные цели требуют разработки комплекса средств для их достижения. В настоящей статье рассматриваются возможности отечественных средств, пока более активно применяемых за рубежом, имеющих проектно-ориентированный, конвергентный и междисциплинарный характер, для осуществления «рывка через ступени» в технологиях и соответствующего «рывка через ступени» в инженерном образовании.

Прежде всего, важно отметить, что идея инженерного спецназа существенно коррелирует с неоднократно высказывавшейся в последние годы (например, в [4] и др.) идеей инновационного человека. Термин «инновационный человек» применялся в ранее действовавшей Стратегии развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года. В описании возможных концептуальных подходов, в подходе № 5 «Знание-активный»: «... задача состоит в создании «инновационного человека», который будет склонен к инновациям и новым знаниям, независимо от того, где

ЛИТЕРАТУРА

1. Подготовка элитных специалистов в области техники и технологий / П.С. Чубик, А.И. Чучалин, М.А. Соловьев, О.М. Замятина // *Вопр. образования*. – 2013. – № 2. – С. 188–208.
2. Сидняев, Н.И. Современные дискуссии о понятии элитного инженерного образования // *Инж. образование*. – 2015. – № 17. – С. 14–20.
3. Комплексная программа развития Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (Сибстрин) [Электронный ресурс]. – [Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2014]. – 40 с. – URL: [http://www.sibstrin.ru/files/vorotnikov/KP_NGASU\(Sibstrin\).pdf](http://www.sibstrin.ru/files/vorotnikov/KP_NGASU(Sibstrin).pdf), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 25.04.2016).
4. Рыданова, Е.Н. К проблемам коммуникативных умений инженера-строителя // *Изв. Волгогр. гос. пед. ун-та*. – 2006. – № 1. – С. 55–57.
5. Солнышкова, О.В. Повышение эффективности подготовки студентов в процессе использования интерактивных электронных образовательных ресурсов на примере архитектурно-строительных направлений: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Солнышкова Ольга Валентиновна; Алт. гос. пед. акад. – Бийск, 2014. – 188 с.
6. Дудышева, Е.В. Формирование элементов деловой коммуникации студентов инженерно-строительных направлений при разработке и использовании интерактивных электронных образовательных ресурсов / Е.В. Дудышева, О.В. Солнышкова // *Мир науки, культуры, образования*. – 2015. – № 6. – С. 191–195.



А.В. Козлов