

19. Beiton P., Solomon L., Soskoln C.L. Articular mobility in African population//Ann. Rheum. Dis.- 1973.- vol.32.-P.413.
20. Carter C., Wilkinson J. Persistent joint laxity and congenital dislocation of the hip// J. Bone Jt Surg. (Br.). -1964.- V.46.- P.40-45.
21. Kirk J.H., Ansell B.M., Bywaters E.G.L. The hypermobility syndrome//Ann.Rheum.Dis.- 1967.-v.26.-P.419-425.

ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

М.Г. Минин
доктор педагогических наук профессор
заведующий кафедрой инженерной педагогики
Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
minin@tpu.ru

Н.Ю. Вьюжанина
аспирант кафедры инженерной педагогики
Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
nyv@tpu.ru

Практико-ориентированное обучение как средство повышения адаптивности и качества инженерного образования

Рассматривается востребованность выпускников на рынке труда и их конкурентоспособность в качестве основного индикатора способности системы образования адаптироваться к изменениям и качества образования и роль практико-ориентированных технологий обучения в этом процессе

Ключевые слова: адаптивность; качество образования; требования работодателей; практико-ориентированное обучение

Введение

Сфера образования неотделима и абсолютно взаимосвязана с экономической, социальной, а также с культурной сферами. Изменения, происходящие в этих сферах, постоянно порождают новые вызовы для образования, в том числе инженерного. И система образования должна быть способна адаптироваться к этим изменениям, предоставляя адекватные и своевременные ответы на возникающие вызовы. Показателем такой способности является востребованность выпускников на рынке труда. Конкурентоспособность выпускников также является показателем качества их подготовки.

Соответственно, в академическом сообществе широко обсуждается то, как же все-таки подготовить современного, конкурентоспособного, востребованного на рынке специалиста и имеются ли специальные технологии для подготовки таких специалистов.

Текущее состояние инженерного образования

В соответствии с Концепцией модернизации российского образования устойчивое функционирование и развитие отечественной профессиональной школы связывается с ее становлением в качестве максимально открытой и гибкой системы, оперативно реагирующей на состояние и тенденции развития рынка труда.

Сегодня же налицо противоречие между качеством подготовки инженеров и требованиями к нему работодателей. Оно порождает проблему, которая негативно влияет на состояние всего инженерного дела в стране.

По мнению академического и профессионального сообществ, которые собрались на общероссийской научно-практической конференции «Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой индустриализации», организованной в декабре 2012 года Ассоциацией инженерного образования России (АИОР), объяснение этого противоречия кроется в несоответствии принципов, содержания и формы подготовки современных специалистов в области техники и технологии (бакалавров, магистров, инженеров) требованиям современного производства, создаваемого и развивающегося по законам рыночной экономики. [1]

В чем же отличия требований работодателей и преподавателей вузов, предъявляемых ими к будущим инженерам? По мнению президента АИОР профессора Юрия Петровича Похолкова, «производственники хотят, чтобы человек, который к ним придет после окончания вуза с дипломом, свидетельствующим о его квалификации в области техники и технологии, был способен системно и самостоятельно мыслить, эффективно решать производственные задачи с использованием тех компетенций, которые он получил в вузе, чтобы он умел работать в команде, знал бизнес-процессы и бизнес-среду в целом, умел генерировать и воспринимать инновационные идеи, мог аргументированно представить себя, свою идею, убедить аудиторию, завоевать ее интерес, чтобы был способен использовать иностранные языки в работе».

Много ли в вузах уделяют внимания формированию таких компетенций? Главным образом вузы выстраивают свою работу так, чтобы у выпускников были знания. Получен красный диплом? Значит, ты - специалист высокого качества». [2]

Содержание инженерных образовательных программ и применяемые сегодня образовательные технологии, как правило, не позволяют сформировать у будущих специалистов требуемые работодателями качества. Вузы выстраивают свою работу таким образом, чтобы у выпускников, прежде всего, были знания по изучаемым в вузе дисциплинам. Соответственно, критерии оценки качества подготовки будущих инженеров в вузе смещены в сторону оценки их знаний.

Более того, для того чтобы вуз мог в действительности сформировать у студента требуемые компетенции необходимо изменить сложившуюся в высшем образовании практику искусственного разделения фундаментальных и прикладных наук, которая приводит к естественному снижению интереса студентов из-за того, что студенты не понимают, зачем нужны получаемые ими знания, и какова их роль в выбранной предметной области и сфере профессиональной деятельности, то есть в учебном процессе недостаточно представлена возможность практического применения полученных знаний на практике.

Качество будущих выпускников определяется качеством всех элементов процесса их подготовки. Стоит отметить, что при всей важности правильного планирования результатов обучения и содержания образовательных программ, не менее ответственным является выбор адекватных технологий их реализации.

Иными словами, необходимо использовать те формы организации и методы активизации образовательной деятельности преподавателей и студентов, которые в оптимальном сочетании будут наиболее эффективными для достижения запланированных результатов обучения – компетенций выпускников.

В проекте Национальной доктрины инженерного образования России, который обсуждался на упомянутой выше конференции, представлена модель организации опережающего инженерного образования, вторая часть которой может быть названа “Формирование научно-технической элиты общества”.

Реализация этой второй части модели позволит сформировать элитный кадровый потенциал для новой индустриализации страны, существенно повысит конкурентоспособность российских инженерных решений на мировых рынках, обеспечит создание новых российских брендов в области техники и технологии, создаст более благоприятные условия для развития прорывных технологий.

Целью реализации второй части модели является организация опережающей подготовки (индивидуально или в командах) специалистов с высшим техническим образованием (магистры, инженеры), обладающих исключительными профессиональными компетенциями, способных генерировать инженерные идеи, принимать инженерные решения, обеспечивать разработку, производство, эксплуатацию и обслуживание конкурентоспособных инженерных разработок и продуктов инженерной деятельности. [2]

В Рекомендациях конференции также указано, что будет полезным и более активное участие бизнеса и промышленности в работе вузов по подготовке современных специалистов в области техники и технологии, включая предоставление вузам возможности для проведения стажировок преподавателей, производственных практик студентов, получения ими разрядов по рабочим профессиям, использования материальной базы, создания учебных лабораторий в вузах, условий для работы базовых кафедр на территории предприятий. И перспективное направление такого взаимодействия - развитие практико-ориентированных образовательных технологий. [1]

Вклад практико-ориентированных технологий в повышение адаптивности и качества инженерного образования

Томским политехническим университетом изучен и используется в образовательном процессе обширный опыт Ольборгского университета (Дания), Университетов Гриффита и Виктории (Австралия), Университета Левена (Бельгия), Университета Саутгемптона (Великобритания), Университета технологий Дельфта (Нидерланды), Университета прикладных наук (Австрия) и многих других.

Если рассматривать мировой опыт, то необходимо отметить широкое использование практико-ориентированных технологий обучения с активным вовлечением работодателя и решением фактических производственных задач уже на этапе обучения.

Одним из наиболее распространенных методов, доказавших свою эффективность в отношении соответствия указанным выше запросам, является так называемое проблемно-ориентированное обучение. Ярким примером внедрения такого обучения является Ольборгский университет.

С момента основания Ольборгского университета в 1974 году, все программы университета базировались на уникальной модели обучения: проблемно-ориентированной и проектно-организованной модели, которую также называют «Ольборгская модель».

Данная модель признана на национальном и международном уровне передовой и эффективной моделью обучения и торговой маркой Ольборгского университета. В подтверждение этого факта также стоит отметить, что ЮНЕСКО открыла Комитет по проблемно-ориентированному обучению в Ольборгском университете.

Ольборгский университет использует уникальный подход, включающий и проблемно-ориентированное, и проектно-организованное обучение. Эти две педагогические модели фактически основываются на одних педагогических принципах.

Суть Ольборгской модели состоит в том, что методы преподавания и работа студентов связаны с решением практико-ориентированных проблем, которые они пытаются решить самостоятельно научным путем, работая в группах посредством

проектной работы. Исследование Организации экономического сотрудничества и развития показало, что такая модель близка к оптимальной для процесса обучения.

На наш взгляд, одно из основных преимуществ Ольборгской модели – высокая мотивация студентов к получению новых знаний при данной организации учебного процесса. Естественно, не все студенты способны обучаться в таких условиях, когда в начале обучения, при полной неопределенности, отсутствии необходимых для решения поставленной проблемы знаний, они вынуждены самостоятельно (!) работать по тематике проекта.

Отсев студентов на 1 курсе вследствие этого составляет более 20 %. Но в дальнейшем (по мнению преподавателей ОУ) студенты преобразуются, они становятся более самостоятельными, самоорганизованными, уверенными в собственных силах, знаниях и умениях [3]. На старших курсах они легко берутся за сложные производственные проблемы и решают их. Девизом университета является китайская поговорка: «Скажи мне, и я забуду. Покажи мне, и я вспомню. Вовлеки меня в процесс, и я пойму. Отойди, и я буду действовать!»

Также в качестве яркого примера можно привести всемирную инициативу CDIO. Это международный проект, направленный на устранение противоречий между теорией и практикой в инженерном образовании. Новый подход предполагает усиление практической направленности обучения, а также введение системы проблемного и проектного обучения.

Проект CDIO был организован учеными, представителями промышленности, инженерами и студентами Массачусетского технологического института (Massachusetts Institute of Technology) в конце 90-х годов.

Согласно концепции CDIO, модернизация базового инженерного образования заключается в подготовке выпускников к комплексной инженерной деятельности, что включает в себя изучение потребностей рынка в продуктах инженерной деятельности и поиск возможностей для их удовлетворения, планирования производства продукции, проектного менеджмента и так далее.

ТПУ является первым российским вузом, который принял в инициативу ведущих мировых вузов по модернизации инженерного образования. Всего к проекту присоединились около 70 высших учебных заведений из 25 стран мира [4].

Инициатива CDIO получила широкую поддержку профессионального инженерного сообщества и аккредитационных агентств. Например, в формировании списка компетенций выпускников инженерных программ участвовали крупнейший мировой производитель авиационной, космической и военной техники Boeing и компания АВЕТ, занимающая лидирующие позиции в производстве декоративных пластиков.

В целом, на основе изучения мировой практики можно сказать, что практико-ориентированные образовательные технологии позволяют:

- существенно сократить период адаптации выпускника к условиям производства;
- приобрести выпускникам опыт командной и/или самостоятельной работы по решению реальных заданий и проектов, формирующих у них способности видеть проблемы и находить пути их решения, в том числе нестандартные, а также опыт публичного представления результатов своей работы;
- сформировать у выпускников не только стандартные, но и исключительные компетенции, обеспечивающие им высокий уровень востребованности в профессиональной среде и успешную деловую карьеру;
- обеспечить участие работодателей в подготовке специалистов из производственной сферы, что, в свою очередь, позволит не получать практические знания и навыки «из первых рук», но и оперативно узнавать изменения запросов работодателей;
- наполнить образовательные программы последними достижениями в соответствующей области техники и технологии.

Опыт применения практико-ориентированных технологий в Томском политехническом университете

Томский политехнический университет занимает активную позицию во внедрении современных образовательных технологий. Одним из первых опыт использования практико-ориентированных технологий был использован в рамках программы элитного технического образования (ЭТО), целью которого является подготовка профессионалов, способных к комплексной исследовательской, проектной и предпринимательской деятельности, направленной на разработку и производство конкурентоспособной научно-технической продукции и быстрые позитивные изменения в экономике страны.

Отбор на обучение по программе элитного образования производится специальной комиссией на основе результатов тестирования. Тест, специально разработанный сотрудниками ТПУ, состоит из 50 заданий на базе школьных курсов физики и математике и поделен на задания, проверяющие способность обучаться на данном отделении (умение сравнивать, логически мыслить и т.д.).

В программу элитного обучения входят: индивидуальный план занятий; углубленная фундаментальная подготовка; изучение дисциплин, направленных на развитие навыков проектной работы, работы в команде, способности ставить и решать задачи инновационного развития; учебно-исследовательская работа студентов на основе проблемно-ориентированного и проектно-организованного обучения.

В качестве примера внедрения проблемно-ориентированных и проектно-организованных технологий обучения в образовательный процесс на элитном техническом образовании может явиться применение исследовательских микропроектов в физическом практикуме.

Его цель - внесение изменений в традиционный процесс и развитие у обучаемых способностей применять естественнонаучные, математические и инженерные знания, планировать и проводить эксперимент, анализировать и интерпретировать данные, проектировать системы, их компоненты или процессы в соответствии с поставленными задачами, работать в коллективе по междисциплинарной тематике.

Преподавателем выбирается физическое явление или закономерность для исследований. Команда студентов должна выработать подходы к изучению предложенного предмета исследований, провести поиск возможных вариантов исследования, выбрать доступный и осуществимый силами команды с минимальным привлечением технического персонала обеспечивающей кафедры.

В ходе работы команде требуется тщательно изучить теоретическую часть, создать макет - исследовательский стенд, разработать методические указания по проведению измерений, провести измерения, обработать данные исследования и подготовить отчет с докладом. Конечной стадией выполнения микропроекта является его защита.

Интересен опыт использования компьютерных дидактических средств для изучения теоретических моделей явлений и процессов в лабораторном практикуме курса общей физики.

Опыт разработки и использования в учебном процессе компьютерных лабораторных работ по изучению физических моделей позволил на основе высокой точности и наглядности компьютерных моделей предложить методику их детального исследования. Это позволяет студентам наиболее полно осмыслить заложенный в модели физический смысл. Работы выполняются в индивидуальном темпе и предлагаются студентам в последовательности, соответствующей уровню их индивидуального развития. Это способствует более эффективному усвоению изучаемого материала.

Третьим примером наиболее успешного использования данных технологий является применения 3D моделирования разработки нефтяных и газовых месторождений. В данном случае работа в команде и под руководством преподавателей со стороны обоих институтов позволяет осуществлять качественное руководство работами с учетом всех

отраслевых требований и стандартов, при этом формулировать и формализовать широкий спектр актуальных задач, который не под силу специалисту в одной предметной области.

Более того, выполняемые работы – это реальные производственные задачи, в связи с чем значительно возрастает интерес студентов, возникает понимание значения и востребованности того комплекса знаний, который предлагается студентам на протяжении всего курса обучения в ВУЗе, от основ высшей математики до экономической теории. Студенты также получают навыки работы в команде и способность грамотно ставить задачи, находить общий язык со специалистами в другой предметной области и т.п. [5]

В качестве еще одного примера можно отметить применение практико-ориентированного подхода в курсовом проектировании по направлению «Энергетическое машиностроение», как в аудиторных формах занятий, так в самостоятельной работе, с опорой на изучаемый теоретический материал и с учетом компетенций, обозначенных в ФГОС по данному направлению.

Проблемно-ориентированная направленность процесса обучения на решение задач (проблем) с использованием метода учебных проектов, воспроизводящих ситуации, с которыми будущие инженеры могут столкнуться в своей профессиональной деятельности, вырабатывает у студентов умения, позволяющие им успешно справляться с различными профессиональными задачами в своей сфере.

На протяжении всего времени подготовки реализуется так называемая система сквозного курсового проектирования, которая представляет собой схему плавного перехода от одного этапа обучения к другому, с постепенным усложнением содержания учебной информации, последовательной сменой уровня требований к объему и глубине усвоения знаний, умений и навыков.

Итоговым результатом обучения для каждого студента является самостоятельно разработанная конструкция котельного агрегата (котельной установки) с приобретением навыков компетенций, которые необходимы для работы в конструкторском подразделении.

Последовательность и содержание этапных курсовых проектов воспроизводит деятельность такого подразделения. Такая система обеспечивает тесную связь всей системы обучения с будущей профессиональной деятельностью и таким образом формирует профессиональных и личных компетенций. [6]

Заключение

Нами приведены лишь несколько примеров использования активных технологий в образовательном процессе ТПУ. Почти на каждом факультете используются такие приемы, но пока эта работа не приобрела системного характера.

Также с 2012 года в Томском политехническом университете принципы CDIO тестируются на трех «пилотных» бакалаврских программах трех институтов ТПУ – Института природных ресурсов, Института физики и высоких технологий и Энергетического института.

Подтверждением эффективности расширяющейся практики использования в ТПУ практико-ориентированного обучения является тот факт, что его выпускники широко востребованы во всех регионах России, а также в странах ближнего и дальнего зарубежья.

Традиционно выпускники ТПУ пользуются наибольшим спросом на предприятиях топливно-энергетического комплекса, химической и нефтехимической промышленности, нефтегазовой отрасли, сфере высокотехнологичного производства и других сферах экономики.

В 2013 году 1609 выпускников потребность в специалистах составляла 2521 человек. По желанию выпускников было трудоустроено 1337 человек, что составляет 93% от выпуска, из них по контрактам и заявкам от предприятий – 1097 человек. Наибольшая доля выпускников трудоустроена в обрабатывающую промышленность – 23%, затем идет

добыча полезных ископаемых – 18% и производство и распределение электроэнергии, газа и воды – 12%. [7]

Что касается мнения самих выпускников ТПУ о качестве образовательного процесса и перспективах дальнейшего трудоустройства, то результаты социологического исследования 2012 года (информационно-аналитическая записка за 2013 год на данный момент находится в стадии подготовки) демонстрируют, что выпускники хорошо оценили полученные за время обучения в ТПУ практические знания и навыки: собственные практические навыки и знание современных технологий производства - по 4,1 балла, собственные коммуникативные навыки и умение работать в команде - 4,6 балла и, что особенно отрадно, свои знания по специальности - 4,4 балла, а также владение современной техникой - 4,4 балла.

В заключение анкеты респондентам предлагалось ответить на вопрос, намерены ли они рекомендовать наш вуз своим родственникам, друзьям. Как показало исследование, абсолютное большинство всех опрошенных положительно ответили на поставленный вопрос (93,2%), что является свидетельством высокой степени удовлетворенности выпускников обучением в ТПУ в целом. [8]

Литература

1. Рекомендации Общероссийской научно-практической конференции «Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой индустриализации» [Электронный ресурс], г. Томск, 4-6 декабря 2012 года. URL: <http://aeer.ru/ru/conf1.htm> (дата обращения: 09.11.2013)
2. Нина Шаталова. «Все на штурм! Национальную доктрину инженерного образования только предстоит сформировать.» [Электронный ресурс]//Поиск. Образование. № 51 (2012). URL: <http://www.poisknews.ru/theme/edu/4824/>. (дата обращения: 09.11.2013)
3. The Aalborg PBL model – Progress, Diversity and Challenges. Anette Kolmos, Flemming K. Fink and Lone Krogh (eds.). Aalborg: Aalborg University Press, 2004.
4. Worldwide CDIO Initiative [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cdio.org>. (дата обращения: 09.11.2013)
5. Э.Н. Беломестнова, А.Н. Древаль, А.В. Коваленко, Н.В. Козлова, М.Г. Минин. «Современные технологии обучения в высшем профессиональном образовании». Томск: Издательство ТПУ, 2009.
6. А.А. Сапрыкин, С.В. Хатькова. «Проблемы подготовки к профессиональной деятельности будущих инженеров в условиях современного рынка труда». [Электронный ресурс]// Материалы научно-методической конференции «Уровневая подготовка специалистов: международная концепция CDIO и Стандарт ООП ТПУ», Томск, 26-30 марта 2013 года. URL: <http://portal.tpu.ru/science/konf/methodconf/> (дата обращения: 09.11.2013)
7. “93% выпускников ТПУ нашли место работы. В ТПУ подвели предварительные итоги трудоустройства выпускников 2013 года” [Электронный ресурс]. URL: <http://portal.tpu.ru/departments/otdel/oopt/info/itogi2013/> (дата обращения: 09.11.2013)
8. «Мнение выпускников ТПУ о качестве образовательного процесса и перспективах дальнейшего трудоустройства» [Электронный ресурс]. Информационно-аналитическая записка по результатам социологического исследования. Томск: ТПУ, 2012. URL: http://portal.tpu.ru:7777/departments/otdel/oopt/info/Tab1/otchet_2012.pdf (дата обращения: 09.11.2013)

С.С. Мойсеенко
доктор педагогических наук
профессор кафедры организации перевозок
«БГАРФ» ФГБОУ ВПО «КГТУ»
moiseenkoss@rambler.ru

К.М. Семенов
аспирант
«БГАРФ» ФГБОУ ВПО «КГТУ»
moiseenkoss@rambler.ru

Имитационное моделирование в подготовке специалистов по организации перевозок

Рассматриваются вопросы методологии и методики использования имитационных моделей в подготовке специалистов в области организации перевозок и управления на транспорте. Приведены результаты использования имитационных моделей в учебном процессе.

Ключевые слова: подготовка специалистов; технологии обучения; имитационные модели и игры

В условиях развития техники и технологий мультимодальных перевозок, автоматизированных систем управления и информационных технологий вопросы повышения качества подготовки специалистов особенно актуальны.

Традиционные технологии обучения ориентированы в основном на освоение студентами существующих методов организации перевозок и работу по прототипам [1]. Студенты получают в вузе некий набор «образцов» знаний и умений с ориентацией на решение стандартных задач.

При этом совершенно недостаточное внимание уделяется развитию у студентов системного мышления, развитию аналитической готовности, обеспечивающей выполнение качественного анализа и решение сложных задач, возникающих в процессе организации перевозок, управления флотом и портами.

Анализ ситуации в подготовке специалистов в области организации перевозок и управления на транспорте показывает, что вопросы развивающего обучения разработаны недостаточно. В этой связи разработка и внедрение в практику подготовки специалистом технологий, развивающих аналитические способности и системное мышление, является актуальным направлением исследований и организации обучения.

Проведенное нами исследование показывает, что продуктивным направлением повышения качества подготовки специалистов по организации перевозок и управления на транспорте является разработка технологий обучения, в основу которых положены имитационные модели и игры. Так, нами разработана комплексная имитационная модель транспортно-производственной логистической системы.

В этой модели имитируются процессы: транспортировки рыбы/биоресурсов с рыбных промыслов в порт: выгрузка и складирование груза в портовых холодильниках; доставка рыбы/биоресурсов на перерабатывающее предприятие; складирование и хранение запасов сырья; производство рыбопродукции/морепродуктов; складирование и хранение продукции; отгрузка и доставка готовой продукции на внутренний и внешний рынок. Структура имитационной модели и методы имитации процессов представлены в таблице 1.

Структура имитационной модели транспортно-производственной системы и методы имитации процессов

| Этапы | Имитируемые процессы | Методы имитации процессов |
|-------|--|---|
| 1. | Транспортировка сырья с промысла в порт. | Математические методы и эвристические приемы выбора типов судов и маршрутов. |
| 2. | Выгрузка и складирование сырья в порту | Технологические схемы обработки грузов при выгрузке и складировании. |
| 3. | Доставка сырья на перерабатывающее предприятие. | Математические методы и эвристические приемы определения рациональных маршрутов доставки. |
| 4. | Складирование и хранение запасов сырья на предприятии. | Технологические схемы складировании готовой продукции. Технологический режим хранения продукции. Оптимизация запасов. |
| 5. | Производство рыбопродукции. | Методы оптимизации плана производства продукции. |
| 6. | Складирование и хранение готовой продукции. | Технологические схемы складировании готовой продукции. Технологический режим хранения продукции. Управление запасами. |
| 7. | Отгрузка и доставка продукции на внутренний рынок. | Методы оптимизации маршрутов доставки продукции потребителям. |
| 8. | Отгрузка и доставка продукции на внешний рынок. | Проектирование транспортно-логистических систем доставки продукции. |
| 9. | Оформление документации. | Информационные технологии. |

Комплексная имитационная модель включает несколько модулей, взаимосвязанных между собой и внешней средой. Модули конструируются по принципу общности процессов. Всего в модели пять основных модулей: транспортировка; производство; хранение и управление запасами; сбыт и поставка продукции потребителям; информационно-аналитическое обеспечение проектирования и управления перевозками.

В качестве управляемых переменных рассматриваются объемы перевозок сырья и производства рыбопродукции, объемы поставок на внутренний и внешний рынок; производительность технологических линий и погрузо-разгрузочных работ. В качестве неуправляемых переменных рассматриваются вероятностные оценки спроса на продукцию, влияние на транспортные процессы природных факторов, вероятностные оценки отказов транспортных средств и технологических линий.

Цель комплексной имитационной модели – развитие аналитической готовности студентов к решению сложных задач в области организации перевозок и управления на транспорте.

Достижение поставленной цели достигается за счет активизации процесса обучения студентов на основе системного включения в учебный процесс комплекса модулей имитационной модели. Действительно, в ходе проведения игровых имитационных экспериментов студенту необходимо решать комплекс сложных взаимосвязанных задач, используя разнопредметные знания (например, методы исследования операций и эвристические приемы, методы системного анализа, диагностики, математической статистики, теории вероятностей и расчета прогностических оценок значений неуправляемых переменных).

Прежде всего, для решения задач необходимо выбрать рациональные методы, имитирующие исследуемые процессы, более того научиться конфигурировать знания для решения, как отдельных задач, так и комплекса задач в целом.

Разработка комплексных имитационных моделей по различным направлениям деятельности специалистов в области организации перевозок является довольно сложной и трудоемкой задачей.

В этой связи мы рассматриваем два основных подхода к созданию практико-ориентированных имитационных моделей:

- первый – метод сценариев с обращением к компьютерным программам для решения задач, которые могут быть формализованы;
- второй – создание автоматизированной системы проектирования транспортно-производственных логистических систем, которая может быть использована и как имитационная модель.

В случае использования первого варианта появляется возможность создать имитационную модель в достаточно короткие сроки и использовать ее в учебном процессе. При этом проверку практикой проходят последовательно все модули, накапливается материал (положительные результаты, недостатки, методические рекомендации и др.) для анализа содержательной структуры модуля и методики проведения игровых имитационных экспериментов. Результаты анализа будут полезны и востребованы при создании автоматизированной системы/имитационной модели.

Отдельные модули имитационной модели используются в учебном процессе при изучении таких предметов, как транспортная логистика, управление работой порта, управление работой флота.

Комплексная имитационная модель включается в учебный процесс при изучении дисциплины «Методология проектирования транспортных процессов и систем», а также при изучении «второй части» дисциплины «Управление работой флота».

Так, при изучении дисциплин транспортная логистика и управление работой флота используются разработанные нами модули:

- 1) транспортировка (например, сырьё с промысла в порт);
- 2) производство;
- 3) хранение и управление запасами;
- 4) сбыт и поставка продукции потребителям.

В таблице 2 представлены основные задачи, которые должны решаться при работе с имитационными модулями.

Таблица 2

Основные задачи имитационных модулей

| №№ п.п. | Наименование модуля | Состав оптимизационных и других управленческих задач. |
|---------|---------------------|--|
| 1. | Транспортировка | Оптимизация выбора типов судов. Оптимизация маршрутов перевозок. Оптимизация организации погрузо-разгрузочных работ. Управление издержками (минимизация транспортных издержек). Управление рисками (Минимизация рисков). |
| 2. | Производство | Прогнозирование спроса и предложения на рынке продукции. Оптимизация плана производства продукции (например, рыбопродукции). Расчет потребности в сырье, технологическом и других видах снабжения. Управление качеством производства продукции. |

| | | |
|----|--|--|
| 3. | Хранение и управление запасами | Оптимизация складирования продукции. Управление запасами сырья и готовой продукции. Управление качеством. |
| 4. | Сбыт и поставка продукции потребителям. | Заключение договоров на поставку продукции. Выбор видов транспорта и оптимизация маршрутов поставок. Минимизация транспортных издержек. Проектирование ТЛС поставок продукции на внешний рынок. |
| 5. | информационно-аналитическое обеспечение проектирования и управления перевозками. | Мониторинг рынка, транспорта и производства. Прогнозирование спроса на услуги транспорта и продукции. Решение оптимизационных задач по заказу пользователей (транспорт, производство, складирование, сбыт и поставки продукции). Формирование баз данных. Выполнение исследований. |

Мониторинг эффективности использования имитационных модулей в процессе подготовки специалистов в области организации перевозок и управления на транспорте показывает устойчивую тенденцию повышения качества усвоения учебного материала и умения применять разнопредметные знания при решении практико-ориентированных задач.

Педагогический эксперимент проводился на кафедре организации перевозок со студентами четвертого и пятого курса, которые изучают дисциплины транспортная логистика, управление работой флота, управление работой порта и методология проектирования транспортных процессов и систем.

На четвертом курсе практические занятия проводились по следующим методическим схемам: 1) в одной подгруппе (назовем ее контрольной) традиционным методом (студентам предлагалось решать задачи в соответствии с лекционным материалом); 2) в другой подгруппе (назовем ее экспериментальной) предлагалось проводить игровые имитационные эксперименты, используя модели модуля 1 – «Транспортировка сырья с промысла в порт», модуля 2 – «выгрузка и складирование сырья в порту» и модуля 3 – «Доставка сырья на перерабатывающее предприятие».

В начале изучения курса в обеих подгруппах проводилось входное тестирование. Контрольные тесты включали вопросы по различным дисциплинам, но именно знание этих вопросов необходимы для успешного решения задач, которые будут необходимо решать студентам и будущим специалистам. Результаты проверки тестов были объявлены каждой подгруппе. Студентам предлагалось повторить материал, относящийся к вопросам, на которые были даны неверные или слабые ответы. Далее каждая подгруппа работала по своей программе практических занятий.

По окончании изучения курса «транспортная логистика» обе группы получали задание разработать проект транспортно -логистической системы (ТЛС) доставки груза.

Результаты проверки выполнения задания студентами 1-й (контрольной) подгруппы показали, что: работа проводилась без должного анализа ситуации и факторов, влияющих на процесс перевозок; не четко выражена внутренняя логика работы; оптимизация маршрутов, выбора транспортных средств и технологий обработки грузов в портах не проводились; альтернативные варианты ТЛС рассмотрены поверхностно; влияние факторов риска не изучалось.

Результаты проверки работы второй (экспериментальной) подгруппы, использующей имитационные модули, показали, что студенты:

- выполнили задание почти вдвое быстрее;

- выполнили анализ ситуации, сформулировали цели и комплекс оптимизационных задач;
- разработали ТЛС доставки груза, рассмотрели несколько альтернативных вариантов, оптимизируя при этом проектные решения;
- исследовали проект на устойчивость при изменении значений управляемых переменных и влиянии случайных факторов.

На пятом курсе студенты изучали дисциплины «Управление работы флотом», «Управление работой порта» и «Методология проектирования транспортных процессов и систем». Учебный процесс также строился, как и на четвертом курсе, состав подгрупп не изменился, но состав решаемых задач несколько расширился. В частности, решались задачи транспортного обслуживания флота на промысле, определение оптимального плана производства рыбопродукции, определение оптимального уровня запасов сырья, оптимизация поставок продукции на внутренний рынок.

Техника решения названных задач в «контрольной» подгруппе отрабатывалась на решении частных примеров. В экспериментальной подгруппе, использующей имитационные модули, вначале формулировалась постановка общей задачи, затем выполнялся анализ ситуации, определение «проблем узких мест», формулировались цели и структура комплекса задач, включая оптимизационные, разрабатывался план игрового имитационного эксперимента и проектирования транспортно-производственной логистической системы.

В процессе игровых имитационных экспериментов основное внимание уделялось оптимизации проектных решений и исследованиям «поведения» системы при изменении входов, управляемых и случайных переменных, анализу факторов риска и их минимизации.

Финальная оценка практико-ориентированной работы подгрупп производилась в отличие от предыдущей (на четвертом курсе) путем оценки курсовых проектов по дисциплине «Управление работой флота» или «Методология проектирования транспортных процессов и систем» (в зависимости от направления специализации). Эксперимент проводится с 2010 года. Сравнительные оценки уровня подготовки студентов: экспериментальных групп – 5 (отлично); контрольных групп – 3,3. Анализ результатов эксперимента подтверждает гипотезу – применение имитационных моделей в процессе обучения позволяет, при прочих равных условиях, существенно повысить качество

Выводы.

1. При традиционном подходе к организации практических занятий студенты решая частные задачи получают «образцы» знаний, умений, навыков. При этом не получает достаточного развития аналитическая составляющая – как конфигурировать полученные знания и умения для решения комплексных задач организации перевозок и управления на транспорте, а также задач, связанных с анализом и исследованием проблем управления на транспорте.

2. Разработка и внедрение в практику подготовки специалистов имитационных моделей позволяет решить такие важные задачи как:

- развитие аналитических способностей студентов/специалистов и их готовности к выполнению анализа сложных систем и проблем управления транспортными процессами;
- развитие умений и навыков проектирования транспортных процессов и систем, оптимизации проектных решений;
- формирование умений и навыков исследования «поведения» систем в изменяющихся условиях.

3. Использование имитационных моделей при проектировании транспортно-производственных систем позволяет оптимизировать многие проектные решения и повысить качество проектов.

4. Методики использования имитационных моделей в обучении могут быть успешно внедрены в системе повышения квалификации и дистанционных образовательных системах.

Литература

1. Мойсеенко С.С. Социально-педагогические условия продолженного профессионального образования морских инженеров. Монография. – Калининград. 2004.

Е. Г. Кузнецов

**кандидат педагогических наук, доцент
доцент кафедры организации перевозок
«БГАРФ» ФГБОУ ВПО «КГТУ»
E.G.Kuznetsov@yandex.ru**

Результаты экспериментальной проверки применимости педагогической технологии формирования экологической готовности инженерно-управленческих кадров водного транспорта

На основе разработанной педагогической технологии формирования экологической готовности будущего инженера по организации перевозок и управлению на транспорте (водном) раскрываются пути экологизации профессиональных знаний студентов. Описывается констатирующий, формирующий этапы, этап обработки эмпирических данных и их теоретического обобщения применимости педагогической технологии. Приводятся заключительные результаты исследования.

Ключевые слова: водный транспорт; экологическая готовность; педагогический эксперимент; организация перевозок

В предыдущих публикациях автора оценивалось состояние экологической готовности будущих инженеров водного транспорта [5], раскрывались дидактические положения проектирования педагогической технологии экологической подготовки инженеров по организации перевозок и управлению на водном транспорте [4], описывался начальный этап педагогического эксперимента применимости разработанной технологии в ВУЗе на базе Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота [6].

По окончании констатирующего этапа эксперимента было установлено исходное состояние сформированности компонентов готовности к решению профессиональных экологических задач у студентов второго курса судоводительского факультета специальности «организация перевозок и управление на транспорте (водном)» БГАРФ.

Результаты экспериментального исследования экологической готовности показали следующее распределение студентов по уровням: лишь незначительная часть студентов (38%) обладает продуктивным уровнем экологической готовности, тогда как большая часть имеет ярко выраженные тенденции репродуктивного (47%) или интуитивного (15%) уровней развития экологической готовности (см. таблицу 1).

На формирующем этапе эксперимента основной целью являлась проверка применимости и оптимальности разработанного комплекса для формирования экологической готовности у студентов – будущих инженеров водного транспорта в условиях системы ВУЗовского образования.

При этом исходным положением выступало утверждение, что занятия по экологии в системе общей и специальной подготовки студентов, обучающихся по направлению

«организация перевозок и управление на транспорте (водном)», обеспечивают формирование компонентов экологической готовности, т. е., экологически значимых свойств в основных сферах индивидуальности у каждого студента учебной группы [3].

Экспериментальная проверка влияния технологии на формирование экологической готовности проводилась в полном соответствии со статической и динамической структурами экологической подготовки будущих инженеров водного транспорта на базе учебных групп судоводительского факультета академии. Обработка получаемых экспериментальных данных проводилась по мере проведения начальных и итоговых замеров.

Целенаправленное формирование компонентов экологической готовности осуществлялось в ходе аудиторных занятий (лекции, семинарские и практические занятия), производственной и учебной практик (посредством учебных, учебно-профессиональных и профессиональных заданий).

Приведем систему занятий и покажем, как происходили изменения в развитии экологически значимых свойств в основных сферах индивидуальности студентов.

Занятие 1. Современное понимание экологии как науки об экосистемах и биосфере. Взаимодействие организма и среды.

Цель: обсудить роль экологии в системе естественных наук; учение В. И. Вернадского о биосфере; изучить схему биогеоценоза по В. Н. Сукачеву; биотическую структуру экосистемы; тренировать умения для решения вероятностных экологических задач по анализу состояния экосистем.

План занятия:

1. Место экологии в системе естественных наук. Учение В. И. Вернадского о биосфере.

2. Биогеоценоз и его схема по В. Н. Сукачеву.

3. Биотическая структура экосистемы. Категории организмов. Пищевые цепи. Автотрофы и гетеротрофы. Типы взаимоотношений между организмами.

Задания:

Подготовиться к обсуждению вопросов:

1. Почему экология является наукой?

2. Как экология связана с другими науками?

3. Почему возрос общественный интерес к экологии в конце XX века?

4. В чем смысл учения В. И. Вернадского о биосфере?

5. Что такое биогеоценоз? Приведите его схему по В.Н. Сукачеву.

6. Охарактеризуйте биотическую структуру экосистемы. Подумайте, какое место в ней занимает человек?

Практическое задание: охарактеризуйте биотическую структуру одной из экосистем Ботанического сада. Оцените её состояние.

Первое занятие вызвало у студентов интерес. Значительная часть группы принимала активное участие в обсуждении предложенных вопросов. Руководителем занятия отмечалось, что особенно «бурным» было обсуждение вопросов о повышении общественного интереса к экологии в конце XX века и о месте человека в биотической структуре экосистемы. Однако многие ответы показали, что представления об экологии у части студентов имеют бытовой характер, а человек не осознается ими в качестве органической части биосферы.

Далее студенты выполняли практическое задание по характеристике биотической структуры одной из экосистем Ботанического сада и оценке её состояния. Задание вызвало затруднения в части оценки состояния, так как не были сформулированы критерии и алгоритм проведения такой оценки. Этот факт позволил руководителю предложить совместную работу по определению критериев и последовательности этапов оценки состояния экосистемы.

Результаты совместной работы стали основой для последующего самостоятельного выполнения студентами практического задания. В целом, выполненные задания способствовали овладению умением решения вероятностных экологических задач по оценке состояния экосистем (определение критериев, последовательности этапов). Как видно, содержание занятия способствует развитию компонентов экологической готовности в интеллектуальной и экзистенциальной сферах.

Для того чтобы продолжить тренировку умений по оценке состояния экосистем, было разработано практическое занятие «Виды и формы загрязнений окружающей среды. Виды загрязнений и их источники в Калининградской области».

Цель: изучить основные формы загрязнения (классификация Н. Ф. Реймерса) [9]; тренировать умения для решения вероятностных экологических задач по оценке экологической безопасности функционирования портов и средств водного транспорта.

План занятия:

1. Основные формы загрязнения по классификации Н. Ф. Реймерса.
2. Десять главных загрязнителей, их характеристика и воздействие на окружающую среду.
3. Виды загрязнений и их источники в Калининградской области.
4. Нормирование качества окружающей природной среды.

Задания:

1. Подготовиться к обсуждению вопросов, указанных в плане, изучив основную литературу.

2. В воздухе присутствуют одновременно фенол ($0,009 \text{ мг/м}^3$), и ацетон ($0,342 \text{ мг/м}^3$); соответствующие им ПДК равны $0,01$ и $0,35 \text{ мг/м}^3$, их фоновые концентрации равны 0 . Допустим ли такой уровень загрязнения?

3. В сточной воде содержится кадмий ($0,003 \text{ мг/л}$), кобальт ($0,005 \text{ мг/л}$), цинк ($0,03 \text{ мг/л}$). Можно ли эту сточную воду сбрасывать в водоем без очистки, если ПДК этих веществ установлены по одинаковому ЛПВ и равны $0,005$, $0,01$ и $0,1 \text{ мг/л}$ соответственно?

Подумать над вопросами:

1. Для чего нужна классификация форм загрязнений?
2. Что относят к главным загрязнителям? Почему?
3. Какие виды загрязнений характерны для нашей области? Перечислите их источники.
4. Какие меры принимаются в Калининградской области для улучшения качества среды?

5. Какие существуют подходы к нормированию качества окружающей среды?

6. Что такое ПДК? Чем ПДК отличается от ЭДК?

7. Что такое ПДВ, ПДС, ПДН, ЭДВ, ЭДС, ЭДН?

8. Как рассчитать ПДС загрязняющего вещества?

9. Как рассчитать необходимую степень очистки сточных вод?

Руководитель занятий после обсуждения первых трех вопросов плана фронтальным опросом актуализировал понятия ПДК, ЭДК, ПДВ, ЭДВ, ПДС, ЭДС, ПДН, ЭДН и зафиксировал на доске способы их определения. Далее ознакомил аудиторию с некоторыми аспектами использования этих показателей в процессе управления экологическим риском. Затем предложил студентам выполнить задания 2 и 3. Выполнение заданий происходило в обучающем режиме: задачи решались студентами методом комментария, после обсуждения затруднений группе было предложено самостоятельно составить и решить аналогичные задания.

Обучающиеся испытывали затруднения в подборе значений концентраций вредных веществ для условий задач. Для снятия когнитивного затруднения руководитель занятий привел статистические данные по уровням загрязнения природной среды некоторыми транспортными предприятиями. Как показали результаты проверки, большинство студентов справились с предложенным заданием.

В целом, проведение занятия способствовало формированию умений использовать количественные способы оценки влияния хозяйственной деятельности на окружающую среду, совершенствованию системы общеэкологических знаний и умений, развитию ответственного отношения к экологическим последствиям своей профессиональной деятельности.

В целом курс экологии способствовал формированию системы общеэкологических знаний и умений, развитию некоторых элементов аксиологического компонента экологической готовности студентов – будущих инженеров водного транспорта, что явилось основой для дальнейшей работы по повышению уровня экологической готовности в ходе занятий по специальным дисциплинам. Занятия экологических блоков специальных дисциплин были направлены на дальнейшее развитие аксиологического компонента и формирование системы профессионально-экологических знаний и умений. Рассмотрение примера такого занятия по дисциплине «Экологическая безопасность на морском транспорте и возможность его использования при прохождении дисциплины «Управление работой порта» нами приводилось ранее [7].

С целью проверки положительных сдвигов в развитии операционного компонента экологической готовности – умения решать вероятностные экологические задачи по обеспечению экологической безопасности функционирования морского транспорта, был проведен письменный контроль в форме решения экологических задач.

Суть задания состояла в последовательном принятии управленческого решения на материале производственно-экологической ситуации. Студенты должны были сформулировать обязательные этапы управления экологическим риском, продемонстрировать, таким образом, готовность к решению вероятностных экологических задач в процессе профессиональной деятельности. Последующему анализу подвергались следующие показатели: формулирование всех этапов принятия управленческого решения; достаточность предложенного содержания каждого этапа для его реализации.

Аналитический этап – адекватность восприятия экологического риска, произведены количественная и качественная оценка и анализ экологического риска. Прогностический этап – определены вероятностные факторы развития экологически опасной ситуации; представлены несколько вариантов снижения экологического риска, оценена их эффективность и выбран оптимальный вариант.

Деятельностный этап – определена программа экологической деятельности и средства ее реализации. Результат предложенного решения студентами интерпретировался следующим образом: в ответах присутствовали все перечисленные показатели – оценка «отлично»; указаны все этапы управленческого решения, имеется незначительное отклонение от достаточного содержания – оценка «хорошо», отмечается отсутствие указаний на некоторые этапы управленческого решения – оценка «удовлетворительно». Проверка письменных работ характеризовалась следующими данными: 68% студентов – «хорошо», 10% студентов – «отлично», 22% студентов – «удовлетворительно».

Приведенные данные свидетельствуют, что произошли положительные сдвиги в развитии операционного компонента экологической готовности студентов – будущих инженеров водного транспорта; данный факт расценивается и как косвенный показатель положительного сдвига в развитии аксиологического и информационного компонентов экологической готовности (экологические знания, гибкость ума, экологическое мышление, отношение к экологическим нормам).

Результаты проверки контрольного теста «Незаконченные предложения» и письменной работы [7] обрабатывались также исходя из критериев уровня деятельности, характеризующих меру и последовательность овладения опытом, меру продвижения в овладении содержанием обучения (В. П. Беспалько) [1].

Были установлены следующие данные: I уровень – деятельность по распознаванию, различению, узнаванию или опознанию объекта изучения в ряду других объектов или отдельно взятого объекта – показали 10% слушателей; II уровень – деятельность репродуктивная, по воспроизведению информации об изученном объекте – 12% слушателей; III уровень – деятельность продуктивная, связанная с использованием усвоенной информации для решения конкретных задач по преобразованию объекта с целью получения новых результатов, однако в пределах буквального применения соответствующих образцов деятельности к данному классу задач или проблем – 66% слушателей; IV уровень – также продуктивная, по применению усвоенной информации к решению конкретных практических задач и получению новых результатов, но с широким переносом действий на отличные от условий обучения ситуации – 12% слушателей.

Из приведенных данных видно, что большинство студентов по итогам аудиторных занятий (66%) находятся на продуктивном уровне усвоения экологических знаний и умений. Тот факт, что только незначительная группа (12%) проявили признаки высокого уровня, объясняется недостаточной практикой применения полученных знаний и недостаточным объемом выборки.

В целом, заключая анализ проведенного исследования полученных данных в результате итогового контроля аудиторных занятий, можно констатировать, что произошли положительные сдвиги в развитии всех компонентов экологической готовности в сферах индивидуальности слушателей; очевиден факт одновременности их развития; отмечается стойкая тенденция непрерывного продвижения студентов – будущих инженеров водного транспорта к более высокому уровню экологической компетентности.

По окончании изучения курса «Экология» и экологических блоков специальных дисциплин был проведен следующий этап эксперимента – в период практики студентов. В течение производственной практики студенты выполняли самостоятельные задания.

Анализ результатов самостоятельной работы студентов-практикантов, показал, что у студентов проявляются навыки экологического мышления, стремление соотносить свои действия с экологическими нормами; действия по обеспечению экологической безопасности в рамках производственной деятельности чаще всего оптимальны; эмоциональное состояние характеризуется спокойствием, уверенностью в себе, чувством экологической ответственности, о чем свидетельствуют отзывы руководителей практики, производственных наставников.

Завершающим этапом эксперимента являлось дипломное проектирование, предусматривающее обязательное включение в работу раздела «Охрана окружающей среды при внедрении проектных решений». Дипломное проектирование выполняет как формирующую, так и диагностическую функцию, так как позволяет оценить уровень овладения выпускником знаниями и умениями по всем дисциплинам учебного плана, в том числе и экологическим, и навыки, приобретенные во время практик, научной работы.

С целью проверки одновременного развития всех компонентов экологической готовности и динамики непрерывного продвижения студентов к высшим уровням развития исследуемого вида профессиональной готовности была проведена итоговая диагностика уровня сформированности компонентов экологической готовности в основных сферах индивидуальности.

Таблица 1.

Распределение слушателей экспериментальной группы по уровням развития экологической готовности в ходе эксперимента, чел.

| Этап эксперимента | Уровни экологической готовности | | |
|-------------------|---------------------------------|----------------------|---------------------|
| | I интуитивный | II репродуктивный | III продуктивный |
| Начало | 10 | 32 | 26 |
| Конец | 2 | 25 | 41 |

Анализ данных таблицы 1 и проведенный качественный анализ позволяют отметить, что уменьшилось как число студентов, решающих профессиональные задачи без формулирования экологических задач (на 12%), так и уменьшилось число студентов, решающих экологические задачи, пользуясь готовыми алгоритмами, копирующих действия других, несамостоятельно (на 10%), вместе с тем увеличилось число студентов, решающих профессионально-экологические задачи самостоятельно, ответственно, с учетом всех этапов принятия управленческого решения в процессе управления экологическим риском (на 22%).

Для оценки статистической значимости различий в экологической готовности студентов – будущих инженеров водного транспорта экспериментальной группы в начале и в конце эксперимента применялся критерий " χ^2 " («хи-квадрат»).

" χ^2 " определяют по формуле:

$$T_1 = \frac{1}{n_1 n_2} \sum_{i=1}^n \frac{(n_1 O_{2i} - n_2 O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}} =$$

$$= \frac{1}{n_1 n_2} \sum_{i=1}^3 \left[\frac{(n_1 O_{21} - n_2 O_{11})^2}{O_{11} + O_{21}} + \frac{(n_1 O_{22} - n_2 O_{12})^2}{O_{12} + O_{22}} + \frac{(n_1 O_{23} - n_2 O_{13})^2}{O_{13} + O_{23}} \right] \quad (1)$$

где: T_1 – значение наблюдаемого статистического критерия, в нашем случае:

n_1 – общее число студентов в начале эксперимента;

n_2 – общее число студентов в конце эксперимента;

O_{2i} – число студентов i -го уровня экологической готовности в конце эксперимента;

O_{1i} – число студентов i -го уровня экологической готовности в начале эксперимента.

Подставим в общую формулу (1) значения параметров экологической готовности студентов экспериментальной группы из таблицы 1. Получаем:

$$T_1 = \frac{1}{68 \times 68} \times \left[\frac{(68 \times 10 - 68 \times 2)^2}{10 + 2} + \frac{(68 \times 32 - 68 \times 25)^2}{32 + 25} + \frac{(68 \times 26 - 68 \times 41)^2}{26 + 41} \right] = 9,55 \quad (2)$$

Для коэффициента вероятности $\alpha=0,05$, или достоверности 95%, что общепринято в педагогических исследованиях, для количества уровней $C=3$ и числа степеней свободы $u = C - 1 = 3 - 1 = 2$, критическое значение критерия $T_2=5,99$ (см. таблицу хи-критерия в книге Кыверялга А. А.) [8]. В рассматриваемом случае $T_2 < T_1$. Это значит, что распределение студентов экспериментальной группы по уровням развития экологической готовности в начале и конце эксперимента существенно отличается при достоверности 95%, что говорит о статистической значимости полученных в эксперименте результатов.

Проведенное экспериментальное исследование процесса подготовки студентов – будущих инженеров водного транспорта к решению профессиональных экологических задач у студентов экспериментальной группы подтвердило применимость разработанной технологии. У каждого студента произошли качественные изменения в компонентах экологической готовности. Студенты продуктивного (высокого) уровня экологической готовности составили большую часть (60%) из всего состава учебной группы.

С целью проверки следующего признака приемлемости разработанной технологии формирования экологической готовности: время и усилия участников эксперимента на подготовку к занятиям, отношение к содержанию и методам экологической подготовки – было проведено анкетирование преподавателей кафедр и студентов (участников эксперимента) судоводительского факультета.

Диагностика отношения преподавателей и студентов судоводительского факультета (анкетирование) включало семь вопросов:

1. Считаете ли вы необходимым включение в цели профессионального образования будущего инженера водного транспорта цели формирования экологической готовности?

2. Согласны ли вы, что в формирование экологической готовности необходимо включить развитие профессионально важных экологически значимых качеств в основных сферах индивидуальности?

3. Считаете ли вы, что содержание прошедших занятий обеспечивает готовность студента – будущего инженера водного транспорта к реализации профессиональных задач с учетом экологических требований?

4. Считаете ли вы, что предлагаемые на занятиях учебные, учебно-профессиональные и профессиональные экологические задания являются доступными для их выполнения?

5. Считаете ли вы, что количество отведенного времени обеспечивает целостное формирование экологической готовности?

6. Считаете ли вы необходимыми специальные задания экологического содержания (составление номенклатуры экологически опасных ситуаций на транспорте, анализ экологических аспектов деятельности порта и т.д.) на период производственной практики?

7. Считаете ли вы, что необходимо включение в пояснительную записку к дипломному проекту в качестве обязательного раздел «Охрана окружающей среды при внедрении проектных решений»?

Таблица 2.

Результаты опроса преподавателей кафедр и студентов судоводительского факультета БГАРФ, %

| № п/п | Преподаватели | | | Студенты | | |
|-------|---------------|-----|---------|----------|------|---------|
| | Да | Нет | Не знаю | Да | Нет | Не знаю |
| 1. | 100,0 | 0 | 0 | 95,4 | 4,6 | 0 |
| 2. | 96,7 | 0 | 3,3 | 81,8 | 9,1 | 9,1 |
| 3. | 93,3 | 0 | 6,7 | 82,7 | 12,7 | 4,6 |
| 4. | 96,7 | 0 | 3,3 | 86,4 | 4,5 | 9,1 |
| 5. | 90,0 | 0 | 10,0 | 87,7 | 3,2 | 9,1 |
| 6. | 93,3 | 0 | 6,7 | 84,6 | 4,0 | 5,4 |
| 7. | 93,3 | 0 | 6,7 | 84,6 | 4,0 | 5,4 |

Представленные результаты в целом говорят о положительном отношении преподавателей и студентов к разработанной технологии экологической подготовки будущих инженеров водного транспорта. Перегрузок ни обучающиеся, ни преподаватели при рациональной организации собственной деятельности не испытывали. Полученные данные в целом свидетельствуют о реальной применимости названной технологии для системы высшего образования.

В конечном итоге, на основе концепции дифференциально-интегрального подхода (Г. А. Бокарева) [2], результаты экспериментального исследования подтверждают приемлемость и оптимальность разработанной технологии формирования готовности студентов – будущих инженеров водного транспорта к решению профессиональных экологических задач в условиях системы ВУЗовского образования.

Литература

1. Беспалько В. П. Татур Ю. Г. Системно методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов: Учеб.-метод. пособие. – М.: Высшая школа, 1989. – 144с.

2. Бокарева Г. А. Дифференциально-интегральный метод научных исследований профориентированных педагогических систем (опыт научной школы). / Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки (теория и

методика профессионального образования): научный рецензируемый журнал /под. ред. д-ра пед. наук, проф. Г. А. Бокаревой. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2010. – №6(10). – с. 9-22.

3. Гребенюк О. С., Гребенюк Т. Б. Основы педагогики индивидуальности: Учеб. пособие / Калинингр. ун-т. – Калининград, 2000. – 572с.

4. Кузнецов Е. Г. Дидактические положения проектирования педагогической технологии формирования экологической компетентности инженера транспорта. / Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки (теория и методика профессионального образования): научный рецензируемый журнал /под. ред. д-ра пед. наук, проф. Г. А. Бокаревой. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2011. – №3(17). – с. 149-153.

5. Кузнецов Е. Г. О состоянии экологической готовности будущего специалиста в области организации перевозок и управления на водном транспорте. / Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки (теория и методика профессионального образования): научный рецензируемый журнал /под. ред. д-ра пед. наук, проф. Г. А. Бокаревой. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2011. – №1(15). – с. 104-107.

6. Кузнецов Е. Г. Применение опросника в качестве первичного средства определения уровня экологической готовности инженеров водного транспорта. / Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки (теория и методика профессионального образования): научный рецензируемый журнал /под. ред. д-ра пед. наук, проф. Г. А. Бокаревой. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2013. – №3(25). – с. 117-122.

7. Кузнецов Е. Г. Пролонгирование экологически-профессиональных знаний, умений, навыков при подготовке инженеров по организации и управлению на водном транспорте. / Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки (теория и методика профессионального образования): научный рецензируемый журнал /под. ред. д-ра пед. наук, проф. Г. А. Бокаревой. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2013. – №1(23). – с. 30-33.

8. Кыверялг А. А. Методы исследования профессиональной педагогики. – Таллинн: Валгус, 1980. – 334 с.

9. Реймерс Н. Ф. Природопользование: Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637с.

А.Г. Жестовский
доцент кафедры «Информационная безопасность»
Балтийская государственная академия
рыбопромыслового флота
ФГБОУ ВПО
«Калининградский государственный
технический университет»
jestovsky.alex@yandex.ru

Диверсификация системы подготовки морских инженеров в области информационной безопасности

Создание единой системы подготовки кадров в области информационной безопасности, обеспечивающей не только подготовку квалифицированных специалистов в области информационной безопасности и защиты информации, но и изучение проблематики информационной безопасности всеми категориями морских специалистов, подготавливаемых в системе профессионального образования, в частности – морскими инженерами

Ключевые слова: морской инженер; компетенция; защита информации; дифференциально-интегральный подход

Стремительное развитие таких наук как электроника и информатика, привело к созданию принципиально новых систем управления техническими объектами в промышленности и на транспорте, в том числе и на морских судах, в которых доминирующим видом деятельности является сбор, накопление, производство, обработка, хранение, передача и использование информации.

Увеличивающаяся интенсивность судоходства, возрастающие объемы перевозок опасных грузов повышают и риск возникновения аварийных ситуаций, и масштабы возможного ущерба.

При этом основной причиной возникновения аварийных ситуаций является человеческий фактор. Риски аварий на морском и внутреннем водном транспорте будут оставаться всегда, и задача морского специалиста адекватно оценить эти риски и свести их к минимуму.

Деятельность современного морского специалиста прямо или косвенно связана со сбором, хранением и первичной обработкой информации, с использованием средств телекоммуникаций, глобальных и локальных информационных систем. Необходимость формирования системы приема и переработки информации специфицируется функциональными обязанностями специалиста.

Исходя из этого, любая, даже неумышленная реализация угрозы информационной безопасности может повлечь за собой ощутимые материальные потери и сбои в работе судна. В этой связи такая компетенция современного морского специалиста как умение обеспечить защиту информации становится важнейшей компетенцией, от которой зависит не только производительность труда, но и жизнь людей производящих этот труд. А формирование такой компетенции – актуальной педагогической проблемой.

Поэтому диверсификация системы подготовки морских инженеров в области информационной безопасности, и изучение проблематики информационной безопасности всеми категориями морских специалистов, подготавливаемых в системе профессионального образования своевременна и актуальна.

Для того чтобы разработать новую педагогическую модель профессиональной готовности морских инженеров в области информационной безопасности, мы поставили *исследовательскую задачу*: систематизировать профессионально-ориентированные компетентности специалистов по направлению подготовки 162107 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и сформировать профессиональную компетентность в области информационной безопасности морских инженеров.

Проведенный анализ научной литературы показал, что в настоящее время вопросам целенаправленного формирования у морского инженера компетентности в области информационной безопасности в педагогических исследованиях уделяется недостаточно внимания.

В связи с этим, на первом этапе педагогического исследования нами проанализированы существующие структуры профессиональной подготовки специалистов по специальностям в области информационной безопасности в высших учебных заведениях России. В настоящее время подготовка специалистов по защите информации в высших учебных заведениях (ВУЗ) проводится по следующим направлениям специальностей (табл. 1).

Таблица 1

Перечень специальностей, по которым осуществляется подготовка специалистов в высших учебных заведениях России

| Номер специальности | Наименование | Квалификация | ВУЗ (количество) |
|---------------------|---|-------------------|---|
| 090101 | Криптография | Специалист | 1 КГУ культуры и искусств (заочное) г. Краснодар |
| 090201 | Противодействие техническим разведкам | Специалист | 1 МВТУ им. Н.Э.Баумана г. Москва |
| 090301 | Компьютерная безопасность | Специалист | 29 г. Калининград: - БФУ им. И. Канта - Калининградский филиал МФЮУ |
| 090302 | Информационная безопасность телекоммуникационных систем | Специалист | 18 |
| 090303 | Информационная безопасность автоматизированных систем | Специалист | 37 БГАРФ г. Калининград |
| 090305 | Информационно-аналитические системы безопасности | Специалист | 4 |
| 090900 | Информационная безопасность | Бакалавр | 107 г. Калининград: - БФУ им. И. Канта - Калининградский филиал МФЮУ |
| 090900 | Информационная безопасность | Магистр | 6 |
| 090915 | Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере | Специалист | 5 |

Полученная информация позволяет сделать вывод, что подготовка специалистов по защите информации осуществляется в более чем 100 ВУЗах России. Для Западного морского региона подготовку данных специалистов осуществляет только один ВУЗ – Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ), в котором обучаются будущие специалисты для морской индустрии. Область их профессиональной деятельности включает техническую эксплуатацию комплексов, обеспечивающих судовую безопасность.

При сравнительном анализе двух образовательных стандартов по специальности 090303 «Информационная безопасность автоматизированных систем» и 162107 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», мы выявили причины,

влияющие на недостаточную сформированность названной компетенции у морских инженеров:

- отсутствуют в учебных планах основные понятия, методология и практические приемы управления технической и организационной инфраструктурой обеспечения информационной безопасности на судне, что не позволяет сформировать компетенцию по защите информации как профессиональный опыт;

- отсутствует компетенция по защите информации;

- недостаточно разработаны научно-методические указания по составу и структуре компетенции по обеспечению информационной безопасности.

В этой связи мы разработали методический документ "Паспорт и программа формирования профессиональных компетенций», который включает такие профессиональные компетенции как: способность проводить анализ защищенности автоматизированных систем; способность разрабатывать модели угроз и модели нарушителя информационной безопасности автоматизированной системы; способность проводить анализ рисков информационной безопасности автоматизированной системы; способность проводить анализ, предлагать и обосновывать выбор решений по обеспечению требуемого уровня эффективности применения автоматизированных систем, которые необходимо развивать у инженеров в развитии подготовки по защите информации.

Этот методический документ предполагается использовать при выполнении любого государственного образовательного стандарта ВПО. Мы его использовали для подготовки морских радиоинженеров по специальности 162107 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», и считаем, что перечень компетенций, в разработанном нами паспорте значительно дополняет общекультурные компетенции (ОК) и профессиональные компетенции (ПК), включенные в Федеральный государственный образовательный стандарт.

Так в ФГОС ВПО по направлению подготовки (специальности) 162107 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» профессиональные компетенции подразделяются на пять подгрупп по областям деятельности выпускника: научно-исследовательской, проектной, контрольно-аналитической, организационно-управленческой и эксплуатационной. Всего ФГОС ВПО по обозначенному направлению содержит 9 общекультурных и 38 профессиональных компетенций.

Разработанный нами методический документ позволяет значительно дополнить и расширить этот состав компетенции. Мы выделили две части методического обеспечения: «Паспорт формирования профессиональной компетенции» и «Программа формирования профессиональной компетенции».

«Паспорт» включает в себя следующие разделы:

- определение компетенции, описание ее содержания и основных сущностных характеристик;

- определение места и значимости конкретной компетенции в совокупном ожидаемом результате образования выпускника по завершении освоения основных образовательных программ ВПО по определенному направлению;

- актуальную структуру компетенции, выявленную по модели, предложенной ФГОС ВПО по направлению подготовки;

- информацию об уровнях сформированности компетенции (пороговом и повышенном) у обучающихся с описанием основных признаков каждого из уровней

- определение общей трудоемкости формирования конкретной компетенции у среднестатистического курсанта вуза на пороговом уровне в часах.

«Программа» дополняет описание, представленное в паспорте компетенции, путем конкретизации целей формирования данной компетенции у обучающихся и обозначения

содержания образования, необходимого для разработки компетентностной модели готовности морских инженеров в области информационной безопасности.

Далее мы структурировали содержание дисциплин «Основы информационной безопасности» и «Основы организационно-правового обеспечения информационной безопасности» на основе следующих интегративных факторов:

- номенклатура целей программы формирования данной компетенции;
- особенность структурирования содержания дисциплин «Основы информационной безопасности» и «Основы организационно-правового обеспечения информационной безопасности», способствующая достижению поставленной педагогической цели;
- методы и технологии усвоения содержания дисциплин, которые способствуют достижению поставленной цели;
- возможные индивидуальные траектории формирования компетенции;
- формы текущего контроля успеваемости (комплексные ситуационные задания, электронные обучающие тесты, электронные аттестующие тесты, электронный практикум, виртуальные лабораторные работы), которые будут усиливать влияние на личность структурированного нами содержания дисциплин;
- учебно-методическое обеспечение этой программы, необходимое для достижения данной педагогической цели, которое включает в себя: паспорт компетенций, программу формирования компетенций, электронные учебно-методические пособия, методические рекомендации, методические разработки т.п.

На этой основе мы предположили, что сущность понятия «Компетенция защиты информации» заключается в способности понимать значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.

Отсюда мы получаем важный вывод о том, что специалист, подготовленный в области информационной безопасности должен:

- знать: основные нормативные правовые акты в области управления информационной безопасностью, а также нормативные методические документы ФСБ России, ФСТЭК России в данной области; методы и средства управления информационной безопасностью;
- уметь: формулировать и настраивать политику безопасности распространенных операционных систем, а также локальных вычислительных сетей, построенных на их основе; администрировать подсистемы аудита и мониторинга информационной безопасности объекта; идентифицировать и анализировать активы, угрозы и уязвимости объекта информатизации; применять отечественные и зарубежные стандарты в области компьютерной безопасности для оценки защищенности компьютерных систем;
- владеть: навыками работы с системами и средствами управления информационной безопасностью; методами и средствами выявления угроз, уязвимостей, оценки рисков, аудита и мониторинга информационной безопасности; методами формирования требований по защите информации; методами организации и управления деятельностью служб защиты информации в организациях и на предприятиях.

Таким образом, проведенное нами исследование показало, что цели образовательного процесса возможно конкретизировать, чтобы выявить эффективные способы и методы их достижения, а также разработать показатели качественных состояний профессиональных компетентностей морского инженера в области обеспечения информационной безопасности, что позволит в дальнейшем развить компетентностный и дифференциально-интегральный подходы к структурированию уровня развития целостных образований личности специалиста.

Однако, недостаточно, выявить, что должен знать и уметь будущий морской инженер, надо еще выявить уровни развития компетентностей в составе готовности к

обеспечению защиты информации с использованием методологии дифференциально-интегрального подхода. Это следующая задача нашего исследования.

Литература

1. Бокарева Г.А. Методологические основы профориентированных педагогических систем (дифференциально-интегральный подход) // Известия БГАРФ: психолого-педагогические науки. Научный журнал. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2006. – №2. – С. 12-26.
2. Бокарев М.Ю. Профессионально ориентированный процесс обучения в комплексе «лицей-вуз»: теория и практика: Монография. – М.: Издательский центр АПО, 2002. – 232 с.
3. Бокарева Г.А., Жестовский А.Г. Виртуальная лаборатория как дидактическое средство при подготовке инженеров по защите информации // Известия БГАРФ: психолого-педагогические науки. Научный журнал. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2013. – №2. – С. 103 - 108.
4. Поляков В.П. Методическая система обучения информационной безопасности студентов вузов: Автореф. дис... д-ра пед. наук / В.П. Поляков. Н. Новгород, 2006. – 47 с.
5. Сорокин С. С. Развитие готовности морских инженеров к использованию интерактивного ресурса как профессиональной компетенции при обучении в комплексе "морской лицей - морской вуз": Автореф. дис... кан-та пед. наук / С.С. Сорокин. Калининград, 2008. – 27 с.