УДК 378.01

ЗАДАЧИ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Манакова О.С.

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, пр. Победы 13, e-mail: t251589@mail.ru

В статье анализируется подготовка студентов инженерных направлений к решению задач экономии и рационального использования ресурсов региона и производства. Описан педагогический эксперимент по формированию компетенций ресурсосбережения, проведенный на базе Оренбургского государственного университета и его филиала. В качестве констатирующего этапа эксперимента проведено анкетирование, обеспечивающее диагностику сформированности компетенций ресурсосбережения студентов. Выявлено отсутствие мотивации к решению проблем ресурсосбережения на производстве, слабая степень корреляции между личностным качеством бережливости и бережливым отношением к ресурсам производства. Представлен инструментарий и педагогические средства формирования компетенций ресурсосбережения – комплекс профессионально и проблемно-ориентированных задач в инженерной подготовке будущих бакалавров и магистров. Результатом использования комплекса задач в учебном процессе вуза стало повышение уровня экономической культуры и уровня сформированности компетенций ресурсосбережения студентов.

Ключевые слова: будущие инженеры, компетенции, задачи ресурсосбережения, бережливость, регион, анкетирование.

PROBLEMS OF RESOURCE-SAVING AS MEANS OF FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE ENGINEERS

Manakova O.S.

Orenburg state university, 460018, Russia, Orenburg, Pobedy Ave, 13, e-mail: t251589@mail.ru

In article preparation of students of the engineering directions for the solution of problems of economy and rational use of resources of the region and production is analyzed. Pedagogical experiment on formation of competences of the resource-saving, made on the basis of the Orenburg state university and its branch is described. As a stating stage of experiment the questioning providing diagnostics of formation of competences of resource-saving of students is carried out. Absence of motivation to the solution of problems of resource-saving on production, weak degree of correlation between personal quality of thrift and the economical relation to production resources is revealed. Tools and pedagogical means of formation of competences of resource-saving - a complex of professionally and problem-oriented tasks in engineering preparation of future bachelors and masters are presented. Increase of level of economic culture and level of formation of competences of resource-saving of students became result of use of a complex of tasks in educational process of higher education institution.

Keywords: future engineers, competences, problems of resource-saving, thrift, region, questioning.

Введение. Профессиональные компетенции, связанные с проблемами ресурсосбережения, установлены как требование к результатам инженерного образования во ФГОС ВПО. Так, например, для Федерального государственного образовательного стандарта 150700 – Машиностроение они формулируется следующим образом: «умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, умение применять способы рационального использования сырьевых,

энергетических и других видов ресурсов в машиностроении» (ПК-8). В Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г. ресурсосбережение определяется как базисный вектор создания эффективной национальной инновационной системы. В документе указано, что необходимо «…последовательное и предсказуемое на долгосрочную перспективу ужесточение требований к эффективности использования предприятиями природных ресурсов, безопасности продукции (услуг) для экологии и здоровья населения, к снижению энерго- и материалоемкости…» [7].

Актуальность проблемы. Международная практика показывает, что ресурсосбережение эффективно в том случае, если становится частью общей культуры поведения населения, формируются модели бережливого поведения в быту и в профессии, бережливость становится значимым качеством личности, а изучение способов ресурсосбережения и принципов бережливых технологий происходит на самых ранних стадиях обучения как в школе, так и в вузе. Проблема воспитания бережливости поднималась в отечественной педагогике в рамках формирования экономической культуры обучающихся (например, работы [5,8]). Очевидно, что в профессиональном образовании недостаточно формирования бережливости как личностного качества, необходимым элементом должны стать специальные знания и умения, обеспечивающие компетентные действия профессионала при решении ресурсосбережения. Профессиональные аспекты энергосбережения стали анализироваться и изучаться в вузах России в последние десятилетия как дисциплины по выбору, спецкурсы и элементы программ магистратуры [1,2]. Эту позицию выразил и 42 конгресс по инженерному образованию «Глобальные вызовы в инженерном образовании», который проходил на базе Казанского национального исследовательского технологического университета 25–27 сентября 2013 г. [4].

Цель исследования. В этой связи все большую актуальность приобретает исследование компетенций студентов инженерных направлений в проблемах ресурсосбережения, которое должно определить способы и средства формирования готовности будущих инженеров к разрешению указанных проблем, выявить характерные мотивы ценностного и ответственного отношения к ресурсосбережению.

Материалы. Нами было проведено педагогическое исследование готовности студентов инженерных направлений к решению проблем ресурсосбережения. В исследовании участвовали студенты – будущие бакалавры по направлениям «Строительство» и «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» в Бузулукском гуманитарно-технологическом институте (филиале ОГУ) и Оренбургском государственном университете. Исследование проводилось на 1–4 курсах в

течение 2011–2013 годов, студенты 4 курса обучались по программам специалитета, в анкетировании принимало участие 512 студентов.

В качестве диагностического инструментария была разработана анкета, ориентированная на исследование когнитивной и мотивационно-ценностной составляющих компетенции ресурсосбережения. Вопросы анкеты варьировались для разных направлений подготовки и курсов, альтернативных ответов не предлагалось (таблица 1).

Анкетирование выявило упрощенный прагматический подход студентов к проблемам ресурсосбережения, а также отсутствие медиакритики. Первокурсники в первую очередь ориентируются на информацию СМИ и интернет, принимая ее как научные факты. Значительно сложнее актуализируются знания общеобразовательных дисциплин, изученных в школе. У студентов сложились нечеткие представления о видах ресурсов и их характеристиках (например, возобновляемости).

Таблица 1. Общая структура анкеты «Проблемы ресурсосбережения в профессиональной деятельности инженера»

Позиции анкеты	Дополнительные градации для старших курсов
1. Назвать ресурсы, используемые в деятельности по профессии, оценить их значимость	**По видам ресурсов**: природные, материальные, трудовые и финансовые ресурсы
2. Назвать проблемы, связанные с ресурсами, оценить их уровень и значимость	**По видам ресурсов.** **По видам проблем**: дефицит, высокая стоимость, логистика, использование, сбережение, утилизация определенного вида ресурсов **По уровню проблемы**: планетарный, континентальный, государственный, региональный, отраслевой, отдельного предприятия
3. Указать нормативно-правовые документы, обеспечивающие деятельность по ресурсосбережению	**По видам ресурсов. По видам проблем.** **По уровню применения:** государственный, региональный, отраслевой, отдельного предприятия **По виду документов:** законы, указы, стратегии, программы, постановления, рекомендации, СНИПЫ, ГОСТЫ, нормативы и т.д.
4. Назвать методы и способы ресурсосбережения, их использование на предприятиях отрасли и региона, примеры эффективной или неэффективной реализации	**По видам ресурсов**: **По видам проблем** **По уровню реализации**: государственный, региональный, отраслевой, отдельного предприятия
5. Оценить значимость ресурсосбережения как проблемы различных масштабов, проявить личное отношение к ней.	**По видам ресурсов. По видам проблем.** **По уровню значимости**: планетарный, континентальный, государственный, региональный, отраслевой, отдельного предприятия, личностный

Большинству студентов известны только проблемы газодобычи в Оренбургской области и добычи нефти в Бузулукском районе, другие региональные запасы ресурсов

практически не указывались. Ресурсы полезных ископаемых Оренбургской области студенты не связывают с развитием строительной отрасли и машиностроения в регионе, не определяют их ценность как строительного материала, фактора инвестиционной привлекательности региона. 67 % респондентов не называют трудовые ресурсы страны и региона как отдельный вид ресурсов, их ценность не устанавливается. В то же время затраты собственного времени на будущую профессиональную деятельность студенты считают значимым личным ресурсом.

Анкетирование студентов 1 курса показало, что студентов мало интересуют проблемы ресурсосбережения и инноваций ресурсосбережения в аспекте будущей профессии. Несмотря на различия в общеобразовательной подготовке (школа, гимназия, лицей), значительная часть первокурсников основной мерой ресурсосбережения в строительстве называли «привлечение дешевой рабочей силы» (73 %). Только после дополнительного обсуждения появлялись версии использования новых видов строительных материалов, строительных технологий и архитектурных решений. Будущие машиностроители в 78 % случаев в качестве меры ресурсосбережения предлагали общую фразу «нужно экономить металл», в 15 % случаев – «установить оборудование ближе в свету в целях экономии электроэнергии». В то же время обсуждение проблемы ресурсосбережения после анкетирования в группах машиностроителей показало, что студентам известны оптимизация раскроя металла, есть представления о новых марках режущих сплавов, о задачах логистики, но эти знания не соотносятся с проблемами ресурсосбережения.

Анкетирование студентов 2–4 курса, безусловно, продемонстрировало более высокие результаты, но скорость заполнения анкеты и качество ответов были выше, если анкетирование предварялось напоминанием пройденных дисциплин, ориентирующих студентов на решение проблем ресурсосбережения: материаловедение, менеджмент, технологии отрасли, безопасность жизнедеятельности, стандартизация и др. Очевидно, студенты старших курсов, обладающие запасом знаний по данной теме, не считали эти знания актуальным компонентом будущей профессиональной деятельности по ресурсосбережению.

Ситуация с нормативно-правовыми аспектами проблем ресурсосбережения характеризуется общими представлениями о глобальных подходах. Студенты называли широко известные общественные организации «зеленых», ведущих экологическую деятельность в мировом масштабе. Были высказаны утверждения, что действуют законы об охране природных ресурсов (61 % респондентов), предположения о законах в сфере

энергосбережения (21 % респондентов), но студенты не указывали и не предполагали наличия нормативных документов по ресурсосбережению в программах развития своего региона (Оренбургской области и Бузулукского района).

Результаты исследования и их обсуждение. Анкетирование выявило общую тенденцию несформированности ценностного отношения к проблемам ресурсосбережения: 53 % студентов 1 курса знают о нехватке водных ресурсов в мировом масштабе, но не считают ее значимой для Оренбургской области. В целом проблему ресурсосбережения студенты всех курсов оценивали как второстепенную (69 %) в своей будущей профессиональной деятельности, не имеющую большого значения для работодателя (58 %), значимую только для небольших производств (54 %). В этой связи большинство респондентов не планировало посвятить существенную (89 % респондентов) часть рабочего времени вопросам оптимизации использования материалов, не считало важным проходить повышение квалификации по этой тематике (73 %). Представленные кратко результаты анкетирования в целом коррелируют с опубликованными результатами независимых психологических исследований [10]. Анализ результатов выявил необходимость не только дополнительной подготовки студентов в сфере ресурсосбережения, но и более высокого уровня мотивации студентов, повышения уровня экономической культуры, обращения их к проблемам региона, актуализации субъектной позиции и социально-профессиональной ответственности за принимаемые технико-технологические решения.

Операциональная составляющая готовности студентов к проблемам ресурсосбережения, по нашему мнению, включает умения работы с нормативной и правовой документации в данной отрасли, владение технологиями ресурсосбережения профессионально-ориентированного характера и может быть оценена не столько в ходе анкетирования, сколько по результатам решения профессионально-ориентированных задач. Наша позиция определяется компетентностным подходом, в котором профессиональная компетентность рассматривается как интегративное профессионально-личностное качество, характеризуемое умением решать профессиональные задачи. Обращаясь к понятию «задача», мы опираемся на мнение современной педагогической науки. Задача включает в себя цель, представленную в конкретных условиях своего достижения. Решение задачи состоит в поиске субъектом того действия, с помощью которого можно так преобразовать условия задачи, чтобы достигнуть требуемой цели. Учение в этом случае трактуется с деятельностных позиций, когда усвоение того или иного материала раскрывается путем его преобразования в ситуации некоторой задачи (Г.Д. Бухарова, С.А.Дружилов, Э.Ф. Зеер, В.И. Земцова, Л.Ф. Спирин, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, Г.И.Щукина, А.Ф. Эсаулов). Наш

анализ учебной литературы не выявил учебных пособий, специально ориентированных на задачи ресурсосбережения в строительстве, машиностроении или электроэнергетике. Таким образом, необходимы разработки учебно-методических и организационно-методических материалов, обеспечивающих изучение студентами проблем ресурсосбережения и освоения соответствующих компетенций ФГОС ВПО.

Для студентов 2–4 курсов было разработано учебное пособие «Задачи ресурсосбережения», использованное в Бузулукском гуманитарно-технологическом институте (филиале) Оренбургского государственного университета для студентов инженерно-технических специальностей. Учебное пособие построено по модульному принципу. Модули содержат теоретический, исторический и информационный материал в проблемном изложении, профессионально-ориентированные задачи ресурсосбережения расчетного, логического, расчетно-логического и эвристического типа, актуальные нормативно-справочные материалы, примеры решения задач. Кейсы, включенные в учебное пособие, содержат актуальный региональный материал по проблеме ресурсосбережения.

Так, например, первый модуль учебного пособия «Ресурсосбережение: проблемы и перспективы их решения» включает тему «Региональные аспекты стратегического управления энергоэффективностью и энергосбережением в Оренбургской области». Среди материалов регионального характера рассматривается ситуация в Оренбургской области как среднеразвитом индустриально-аграрном регионе, представлены характеристики основных отраслей хозяйства и крупнейших промышленных предприятий. Студенты знакомятся с региональной Стратегией развития Оренбургской области до 2030 г., которая содержит исходные данные для прогнозов динамики роста потребления электрической и тепловой энергии (мощности), необходимые при оптимизации перечня энергоисточников для гарантированного покрытия спроса с учетом требований по балансовой надежности.

Особый интерес вызывает у студентов информация о ресурсосберегающих технологиях и проектах их родного города. Обсуждение спектра целевых программ, образующих стратегию энергосбережения и повышения энергоэффективности в Бузулукском районе на 2011–2013 годы, проводилось как решение регионального кейса «Действенность районной программы ресурсосбережения», образующей зачетное занятие по нескольким учебным дисциплинам учебного плана.

В модуле «Энергосбережение при потреблении ресурсов» представлены темы, ориентированные на формирование бережливой модели поведения студента как пользователя бытовых приборов и будущего инженера-энергетика: «Последствия энергопотребления – энергетические кризисы»; «Домашняя энергетика», «Экономия

электрической и тепловой энергии в быту», «Отраслевое энергосбережение», «Экономика и энергоэффективность внутреннего освещения», «Энергосбережение в ЖКХ», «Расход тепла общественными зданиями».

Следующим направлением учебно-методической работы стала разработка и реализация дисциплины «Современные проблемы науки и производства в машиностроении» по магистерской программе «Технология машиностроения» 150900.68 – Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств. В традиционную тематику этого курса были внесены дополнения, ориентирующие студентов на возрастающие внимание к проблемам ресурсосбережения: «Проблемы ресурсосбережения в проектировании и изготовления изделий машиностроительных производств»; «Проблемы организации производственных потоков на основе бережливых технологий»; «Научные, экономические и организационные аспекты компьютерно-интегрированного и «бережливого» производства»; «Утилизация изношенных изделий и замкнутые производственные циклы».

Все лабораторные и практические работы по этому курсу магистранты выполняли в виде исследовательских мини-проектов с защитой в форме презентаций. Выполнение каждой презентации, кроме технологических аспектов, включало мотивационно-ценностные моменты. Представление презентации считалось успешным, если поставленная проблема признавалась актуальной для региона большинством присутствующих магистрантов, а направления ее решения оценивались как деятельность достаточного уровня результативности с низким уровнем риска.

В 2013/2014 учебном году при освоении дисциплины «Основы инженерной культуры» будущими бакалаврами на 1 курсе были использованы логические задачи из учебного пособия «Задачи ресурсосбережения», что обеспечивало комплексный подход к формированию компетенций ресурсосбережения будущих инженеров. Были получены следующие результаты: уровень сформированности операциональной составляющей компетенций вырос на 17,5 %, когнитивной – на 12,5 %, мотивационно-ценностной – на 9,1 % в сравнении с тем же периодом 2012/2013 учебного года для студентов 1 курса, для их оценки были использованы игровые методики, представленные нами в работе [2], при этом остальные показатели успеваемости сравниваемых групп статически неразличимы.

Выводы. Проведенная работа подтвердила актуальность и эффективность формирования компетенций ресурсосбережения студентов инженерных специальностей на основе комплексного подхода, включающего решение уровневых профессионально-ориентированных задач, кейсов региональной тематики и сопутствующих учебных дисциплин вариативного характера.

Список литературы

1. Адрижиевский, А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент: учеб. пособие / А. А. Адрижиевский. – Минск: Высш. шк., 2005. – 294 с.
2. Белоновская, И.Д. Инженерные игры в педагогической практике / И.Д. Белоновская, А.Я. Мельникова // Высшее образование в России. – 2009. – № 3. – С. 112-119.
3. Белоновская, И.Д. Конструирование вариативной образовательной программы в инженерно-технической подготовке / И.Д. Белоновская, К.Е. Цветкова // Профессиональное образование. Столица. – 2010. – № 2. – С. 30-31.
4. Иванов, В.Г., Кондратьев, В.В., Кайбияйнен А.А. Современные проблемы инженерного образования: итоги международных конференций и научной школы // Высшее образование в России. – 2013. – № 12. – С. 66-78.
5. Киян, Л. Ф. Воспитание бережливости как нравственной черты учащихся-подростков: автореф. дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Киев, 1985. – 19 с.
6. Лященко, И.А. Институциональное регулирование ресурсосбережения в контексте устойчивого развития // Экономика и предпринимательство. – 2013. – № 7 (36). – С. 219-223.
7. Распоряжение Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. N 1662-р О Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года (с изменениями и дополнениями). URL: http://base.garant.ru/194365/
8. Тебиева, Т. Ч. Педагогические условия формирования экономической культуры студентов неэкономических специальностей в вузе: автореф. дисс ... канд. пед. наук: 3.00.01. – Владикавказ, 2005. – 22 с.
9. Тихоненко Ю.Ф. Об организации энергосбережения за рубежом и российские реалии // Портал-энерго. 2012. URL: http://por-tal-energo.ru/articles/details/id/483 (дата обращения: 27.05.2012).
10. Троицкая И. В. Психология отношения молодых людей к ресурсам социально-экономической среды // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. – 2011. – № 139.

Рецензенты:

Кирьякова А.В., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой теории и методологии образования Оренбургского государственного университета, г. Оренбург.

Белоновская И.Д., д.п.н., профессор, начальник отдела по работе с филиалами и колледжами Оренбургского государственного университета, г. Оренбург.