

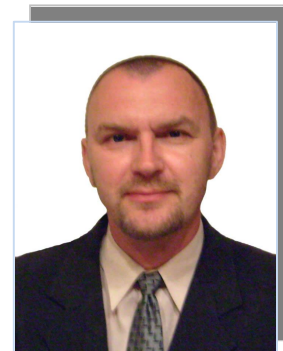
# АГРАРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

## AGRICULTURAL EDUCATION

УДК 378.001.895

Ракутько С.А., к.т.н., доцент, ДальГАУ

### ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ АГРАРНОГО ВУЗА В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ГРУППОВОГО ПРОЕКТНОГО ТВОРЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ



*Отмечена необходимость внимания к проблемам энергосбережения в современном инновационном техническом образовании. Обоснована актуальность и значимость компетентности принятия энерго-сберегающих проектных решений (ПЭПР-компетентности) как обязательной в инженерной деятельности. Рассмотрены компоненты структуры ПЭПР-компетентности. Предложен метод численной оценки уровня ПЭПР-компетентности.*

Rakutko S.A., Cand.Tech.Sci.

### THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF AGRARIAN HIGH SCHOOL STUDENTS ON ENERGY SAVING WITH GROUP DESIGN CREATIVE TRAINING

*The necessity of attention to problems of energy-saving in modern innovational technical education is noted. Urgency and importance of acceptance of energy-saving design decisions (AEDD) as obligatory competence in engineering are proved. The components of the structure of AEDD - competence are considered. The method of numerical estimation of AEDD - competence level is offered.*

В современных условиях важной задачей высшей школы является подготовка конкурентоспособных специалистов, обладающих гибкостью и мобильностью на рынке труда и профессий, способных принимать самостоятельные решения, преобразовывать социальную среду и свою профессиональную деятельность – то есть компетентных специалистов.

Компетентность специалиста является совокупностью целей — конкретных требований к уровню его подготовленности. В противовес традиционному образованию, основанному на триаде ЗУН (знания-умения-навыки), компетентностный подход предполагает, что основной акцент делается не просто на получении обучающимися некоторой суммы знаний и умений, но и на формировании системного набора компетенций, позволяющих решать профессиональные проблемы. При этом целью обучения становится не процесс, а достижение студентами определенного результата. Роль преподавателя при этом изменяется от руководителя к помощнику [1].

Современная инженерная деятельность тесно связана с разработкой и непосредственным созданием технических систем, их

функционированием и управлением. Как и в других отраслях общественного производства, в области инженерной деятельности так же наблюдается разделение труда, что неизбежно ведет к специализации инженеров. Из основных сфер деятельности инженеров можно выделить исследовательскую, конструкторскую, организаторскую, технологическую, производственную. Однако базовой составляющей любой инженерной деятельности следует считать проектировочную деятельность [2].

В высшей школе на современном этапе все более широкое признание получает концепция, направленная на такое построение учебно-воспитательного процесса, при котором обучение решает задачу вовлечения студентов в активную самостоятельную учебно-познавательную деятельность, моделирующую процесс их дальнейшего самообразования. В качестве общей концептуальной основы совершенствования организации учебной работы в процессе обучения выступает деятельностный подход.

В условиях изменения социального заказа целесообразно освоение научно-практического потенциала проектного обучения, накопленного мировой педагогикой.

Более того, проектное обучение, зародившись в недрах естественнонаучного цикла и перенесенное на область гуманитарных предметов, стало методологическим фактором, объединившим традиционно выделяемые сегменты научного знания в общее пространство.

Проектирование придает процессу обучения студентов форму продуктивного тренинга в самостоятельном решении возникающих проблем. С педагогической точки зрения проектирование — это творческая учебная деятельность, проблемная по форме предъявления материала, практическая по способу его применения, интеллектуально нагруженная по содержанию, самостоятельная по характеру добывания знаний, протекающая в условиях постоянного конкурса мнений, предложений. Целью проектирования является самостоятельно принимаемое студентами обоснованное решение в соответствующей области, то есть конкретный учебный проект, который является важнейшим элементом образовательного процесса. Проектирование делает возможным новый тип обучения – проектное обучение, основанное на творческом усвоении знаний в процессе самостоятельной поисковой деятельности.

Проектное обучение является одним из эффективных инструментов личностно-деятельностной и практико-ориентированной подготовки студентов. Оно оказывает систематизирующее воздействие на процесс обучения и позволяет комплексно реализовать задачи теоретической и практической подготовки, творческого развития и воспитания будущего специалиста.

Выполняя проекты, студенты осваивают алгоритм творческой деятельности, учатся самостоятельно искать и анализировать информацию, интегрировать и применять полученные ранее и приобретать новые знания и умения. Творческое обучение содействует воспитанию и развитию всех участников учебного процесса, включая профессорско-преподавательский коллектив учебного заведения.

Сегодня одной из приоритетных задач повышения эффективности сельского хозяйства является решение проблем энерго- и ресурсосбережения. Особое внимание к этим проблемам вызвано не только постоянно растущими ценами на топливно-энергетические ресурсы, но и также низкой энергетической эффективностью хозяйства России. Повышение энергоэффективности очень важно как для улучшения конкурентоспособности российской экономики, так и для ее перевода на

инновационную модель развития. Важнейшим методом повышения энергоэффективности является разработка и практическая реализация энергосберегающих проектов в АПК. Огромная роль в этих процессах придается выпускникам аграрных вузов [4].

Актуальность проблемы энергосбережения с учетом высоких требований к современному инженерному образованию позволяет говорить об особом виде компетентности – компетентности принятия энергосберегающих проектных решений (ПЭПР-компетентности) как обязательной для выпускников аграрных вузов по инженерным направлениям.

Реализация инженерного проектирования в вузах приближает студента к реальной профессиональной деятельности, делает знания активными, учит не только использовать имеющиеся, но и искать необходимые для решения задачи знания. В этих условиях развитие ПЭПР-компетентности становится основой закладываемого фундамента профессионализма будущего специалиста.

ПЭПР - компетентность следует понимать как личностную, интегративную, формируемую характеристику способности и готовности студента – будущего инженера, проявляющуюся во владении специальными проектно-конструкторскими знаниями и умениями, направленными на ПЭПР, использовании современных технологий и средств проектирования, обоснованного выбора и оптимизации в случае многовариантности решений, учете быстрого изменения технологий.

Формирование ПЭПР - компетентности является важной задачей в подготовке студента к инженерной деятельности. Студент, владеющий ПЭПР - компетенцией, способен применять свои способности в различных ситуациях и разных сферах деятельности, что подтверждает многофункциональность, универсальность и надпредметность рассматриваемой компетентности.

Говорить о многомерности ПЭПР - компетентности дает право использование студентом в своей деятельности различных умений, взятых из межпредметных связей. Данная компетентность мобильна, подвижна, вариативна, применима в любой ситуации и на любом материале.

Таким образом, ПЭПР - компетентность является весьма важной для инженерной деятельности, что определяет значимость её формирования.

Единство компонентов деятельной структуры ПЭПР - компетентности показано на рисунке 1.



Рис.1. Структура ПЭПР-компетентности

Становление каждого компонента ПЭПР - компетентности связано с формированием его характеристик и свойств как части целостной системы.

Мотивационно-ценностный компонент является исходным уровнем сформированности ПЭПР - компетентности и выражается в осознании ценности и смысла энергосбережения, положительном отношении к использованию энергосберегающих подходов.

Когнитивный компонент основан на знании теоретических основ энергосбережения, приобретении умений и навыков, необходимых для профессионального ПЭПР. Когнитивный компонент проявляется в знании законов протекания технологических процессов в своей предметной области, алгоритмов решения типовых производственных задач, основных положений и требований нормативных документов в области энергосбережения.

Деятельностный компонент основан на комплексе навыков организации проектно-конструкторской деятельности, предусматривающей энергосбережение и включает способы проектной деятельности, специальные конструкторские умения, отражающий возможность инженера в создании новых систем и технологий.

Рефлексивно-оценочный компонент определяет уровень развития самооценки, понимания собственной значимости в коллективе, ответственности за результаты своей деятельности, познания себя и самореализа-

ции в профессиональном общении. Данный компонент включает самоанализ и самооценку инженером своей деятельности с учетом достигнутых результатов, позволяет осмыслить и оценить степень реализации поставленных целей.

Реализацией ПЭПР-компетентности через перечисленные компоненты деятельности становится не передача информации, а развитие способностей у студентов компетентно решать проблемы и задачи, овладевать целостной профессиональной деятельностью. Все это мотивирует познавательную деятельность, при этом сам процесс обучения приобретает личностный смысл, абстрактная информация превращается в личные знания студента.

Читаемый автором с 1992 г. курс лекций по светотехнике для студентов 4 курса факультета электрификации и автоматизации с.-х. производства, несмотря на достаточно узкую предметную область, в силу специфики применения излучения в сельскохозяйственных технологических процессах весьма важен в формировании профессиональных методов и технологии эффективного использования энергии. Именно в отрасли сельского хозяйства, из-за наличия биологических объектов в энергетической системе потребителя, во главу угла ставится обеспечение энергосбережения. В данной области методы энергосбережения разработаны явно недостаточно. Кроме того, процессы облучения характеризуются малой долей полезно используе-

мой энергии, несмотря на существенную величину электроэнергии, направляемой в сельском хозяйстве для этих целей. Поэтому поиск возможностей экономии энергетических и материальных ресурсов в процессах с использованием энергии излучения представляет собой весьма важную практическую задачу [5].

Серьезнейшим исторически сформировавшимся недостатком вузовских учебных программ для энергетиков по многим направлениям является ориентирование будущих инженеров на выбор энергетического оборудования, как правило, по максимальной нагрузке. Современные исследования в области энергетического анализа свидетельствуют, что при этом достигается высокая надежность энергообеспечения, но не учитываются все аспекты в энергетической системе потребителя. Однако для оценки и выявления путей энергосбережения необходимо решение принципиально новой, оптимизационной задачи: минимизации энергоемкости продукции.

Решение указанных проблем нами видится в формировании ПЭПР-компетентности средствами группового проектного творческого обучения, направленность которого, в силу специфики курса, лежит в области энергосбережения.

Применение методов группового проектного творческого обучения требует создания таких педагогических условий, в которых студент мог бы занять активную личностную позицию и проявить себя как субъект проектной деятельности. Дидактический принцип активности студента в обучении общинженерным дисциплинам обуславливает педагогическую систему требований к проектной деятельности в едином учебном процессе. Эффективное управление развитием готовности студентов к проектной деятельности подразумевает выполнение определенных требований: определение целей обучения; установление исходного уровня подготовки; разработка организационно-деятельностных технологий и программы действий; анализ состояния готовности каждого студента по определенным характеристикам и внесение корректирующих действий.

Общепринятой является оценка успешности выполнения учебного проекта путем определения уровня теоретических знаний студентов без учета возможностей их последующего практического применения. Однако определение подготовленности студентов должно соответствовать дидактической структуре обучения, носить интеграционный характер и учитывать теоретическую и практическую готовность к выполнению профессиональных действий в соответствии с квалификационной характеристикой будущего специалиста.

Рассмотрим вопрос численной оценки проявляемого студентом при групповом проектном творческом обучении уровня ПЭПР – компетентности.

Объектом приложения ПЭПР – компетентности является оптимизация проведения энерготехнологического процесса (ЭТП), каждый этап которого в базовом варианте проведения характеризуется энергоемкостью  $\varepsilon_i$ . Для снижения энергоемкости на каждом этапе проектируется применение энергосберегающих мероприятий (ЭСМ), целью которых является снижение энергоемкости этапа до величины  $\varepsilon'_i$  [3]. В качестве характеристики эффективности  $j$ -го варианта ЭСМ на  $i$ -м этапе можно принять коэффициент

$$k_{i,j}^{\tilde{Y}\tilde{N}\tilde{I}} = \frac{\varepsilon_i}{\varepsilon'_i}. \quad (1)$$

Множество выявленных группой студентов альтернативных вариантов проведения  $i$ -ых этапов ЭТП (с персональной ответственностью каждого участника группы за эффективность предложенного варианта) образует направленный граф  $j$ -ых вариантов ЭСМ (рис.2). Характеристикой каждой ветви графа являются значения найденных коэффициентов эффективности.

ЭТП проводят применением таких ЭСМ на каждом этапе, что бы его общий коэффициент эффективности, вычисляемый по формуле

$$k^{\tilde{Y}\tilde{N}\tilde{I}} = \prod_{i=1}^n k_i^{\tilde{Y}\tilde{N}\tilde{I}}, \quad (2)$$

принимал максимальное значение.

## Исходный вариант проведения ЭТП

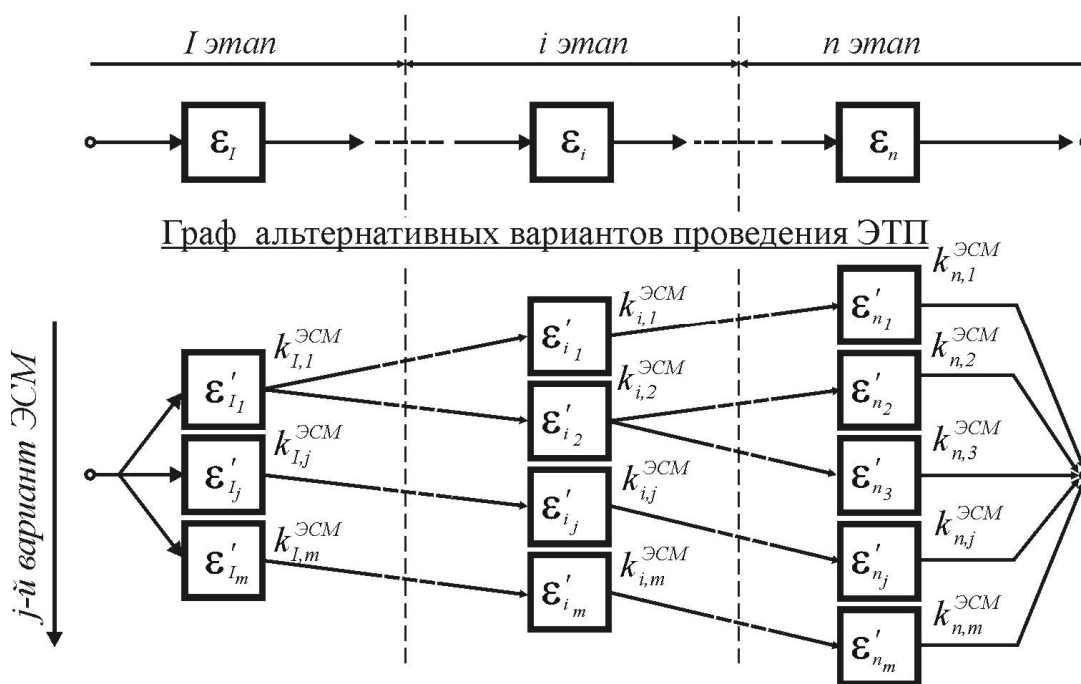


Рис.2. К численной оценке ПЭПР – компетентности

Формирование ПЭПР – компетентности при групповом проектом творческом обучении производится в соответствии с ее структурой.

1. На первом этапе преподавателем группе студентов выдается минимально необходимый фактический материал о некотором ЭТП, мотивируется необходимость его оптимизации. Задачей студента на данном этапе является осознание ценности и смысла энергосбережения, формирование положительного отношения к энергосбережению. У студента должен появиться устойчивый интерес к поиску энергосберегающих решений.

2. В ходе самостоятельной работы при взаимодействии с преподавателем каждый студент анализирует поставленную производственную задачу на предмет перспектив энергосбережения, определяет цели и задачи энергосберегающего проекта, выявляет приоритеты при решении подзадач проекта и структуру взаимосвязей их реализации.

3. На следующем этапе студент анализирует литературные источники, проводит патентный поиск, намечает варианты ЭСМ, производит выбор оптимального варианта, документирует свою работу.

4. На заключительном этапе студент проводит анализ проделанной работе, производит ее самооценку.

Поскольку работа производится в группе, появляется возможность численной оценки уровня проявленной ПЭПР – компетентности. Критерием такой оценки является величина коэффициента эффективности ЭСМ, вычисляемого по формуле (2). Ранжирование студенческих работ по величине  $k^{ЭСМ}$  позволяет объективно выделить студентов, проявивших больший уровень ПЭПР - компетентности.

Наш опыт показал, что применение группового проектного творческого обучения является действенным способом развития творческой деятельности студентов. Выполнение творческих заданий и проектов в процессе обучения является основой для последующих исследовательских и выпускных квалификационных работ. Учебные и научные исследования, основанные на индивидуальных особенностях и интересах, оказывают целенаправленное развивающее влияние и способствуют формированию профессионального самосознания студента.

Введение компетентностного подхода в учебный процесс связано как с изменениями в содержании образования, так и с осуществлением учебного процесса, практикой работы преподавателя. Меняются так же формы и методы организации занятий - обучение приобретает деятельностный характер, акцент делается на обучение через практику, про-

дуктивную работу студентов в малых группах, выстраивание индивидуальных учебных траекторий, развитие самостоятельности и личной ответственности за принятие решений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гетманская, А.А. Модульный подход в формировании ключевых компетенций у учащихся / А.А. Гетманская [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Эйдос». - 2005. - 10 сентября. <http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-24.htm>. - режим доступа: свободный.
2. Осипова, С.И. Формирование проектно-конструкторской компетентности студентов - будущих инженеров в образовательном процессе / С.И. Осипова, Е.Б. Ерцкина [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. - 2007. - №6. - ч.3. [www.science-education.ru/download/2007/06/2007\\_06\\_72.pdf](http://www.science-education.ru/download/2007/06/2007_06_72.pdf). - режим доступа: свободный.
3. Пат. РФ, МПК<sup>8</sup> G05D29/00. Способ энергосбережения в энерготехнологических процессах [Текст] / Карпов В.Н., Ракутько С.А. - №2008115845(017799); заявл. 21.04.08.
4. Ракутько, С.А. Концепция энергосбережения как важная составляющая инновационного образования по инженерным специальностям в аграрном вузе / С.А. Ракутько [Текст] // Труды 6-й международной научно-практической конференции «Преподаватель высшей школы в XXI веке» Сборник 6.- Часть 1. - Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т путей сообщения, 2008. - С.240-243.
5. Ракутько, С.А. Развитие навыков энергосберегающих решений как важнейшая составляющая качественной подготовки студентов инженерных специальностей [Текст] // Материалы Международной научно-практической конференции «Система образования в аграрном вузе: проблемы и тенденции». г. Иркутск, ИрГСХА, 2008. - С.168-172. - Пресс.