

Кадровое обеспечение управления знаниями в инновационной экономике



Н. А. Ильина,
к. т. н., зам. директора
Блока по управлению
инновациями,
Госкорпорация «Росатом»



А. В. Путилов,
д. т. н., профессор,
декан факультета управления
и экономики высоких
технологий, Национальный
исследовательский ядерный
университет «МИФИ»
avputilov@mephi.ru



И. А. Баранова,
аспирант,
Национальный
исследовательский
ядерный университет
«МИФИ»
irina.baranova@ngrs.ru

Проблема кадрового обеспечения инновационной экономики является одной из ключевых при планировании модернизации страны. Управление знаниями как инструмент инновационного развития может быть использовано и в образовательном процессе. Предложена образовательная технология, которая обеспечивает новые возможности взаимодействия «преподаватель – обучаемый» в режиме реального времени. Этот подход позволяет организовывать массовые образовательные мероприятия (приведен пример с дисциплиной «Экономика проектирования и конструирования в атомной отрасли»), по итогам которых может быть произведен отбор наиболее талантливых обучающихся. Работа с талантами и их дальнейшее обучение проводится по индивидуальному плану. Использование перспективных информационных технологий в образовательном процессе позволяет отбор талантов и обучение их технологиям управления знаниями сделать достаточно массовым.

Ключевые слова: управление знаниями, инженерное и экономическое образование, стратегический менеджмент, атомная промышленность.

Введение

Критерий совершенствования образовательных систем и технологий может быть только экономическим, но оценить с экономической точки зрения образовательную технологию и особенно качество подготовки — весьма непростая задача. В данной работе приведена экономическая оценка новых образовательных технологий на одном конкретном и небольшом примере, но методически данный подход может быть распространен и на другие сферы той громадной области человеческой деятельности, которую принято характеризовать кратким словом «образование». Для подготовки кадров в инновационной сфере госкорпорация «Росатом» начала новый, уже четвертый конкурсный отбор в образовательную программу «Управление технологическими инновациями», в нынешнем году она будет посвящена проектам по созданию исследовательских центров и руководству ими. Программа «Управление технологическими инновациями» разработана блоком по управлению инновациями Росатома совместно с Московской

школой управления «Сколково» и будет проводиться в четвертый раз. Задача программы — усиление компетенций Росатома в научной и технологической сферах. Участникам программы предстоит создать новый облик науки, изучить существующие подходы, попытаться разработать новые, опираясь при этом на продуктивные стратегии. Специалисты Росатома в ходе программы учатся на конкретных примерах практической реализации высокотехнологичных проектов. Наряду с такими «элитными» программами, участие в которых принимают всего десятки специалистов, необходимы и массовые образовательные технологии, готовящие молодежь к новому инновационному облику мировой атомной отрасли.

1. Управление знаниями как поле экономических компетенций

В последнее время в отечественной атомной отрасли происходят существенные экономические сдвиги, характеризующиеся переходом к глобализации создания атомных энергоблоков на мировом рынке и раз-

витием инновационных подходов к созданию атомных энергоисточников. Достаточно привести информацию о том, что по официальным данным у госкорпорации «Росатом» объем заключенных контрактов на создание АЭС за рубежом превысил \$100 млрд в 2016 г. Все это делает необходимым ускоренного приобретения экономических компетенций у выпускников технических направлений подготовки, связанных с развитием атомной отрасли. Поставлена задача экономического образования для технических специалистов, которая должна быть реализована в кратчайшие сроки и с высоким качеством освоения образовательных компетенций. Отвечая на запрос времени, НИЯУ МИФИ ввел преподавание новой дисциплины по экономике конструирования у студентов четвертого курса технических направлений подготовки, связанных с созданием ядерных реакторов, использованием и фабрикацией ядерного топлива, системами управления АЭС и пр. Управление знаниями об экономических аспектах создания новых энергетических систем стало основой новой дисциплины. В ближайшем будущем планируется эту дисциплину сделать обязательной для всех направлений подготовки. Главное содержание кросс-дисциплинарной программы «Экономика проектирования и конструирования в атомной отрасли» представляет собой развитие полученных ранее компетенций, знаний умений и навыков при изучении инженерных дисциплин на экономические аспекты реализации новых разработок в атомной отрасли. Вписывая эту новую дисциплину в уже сложившийся учебный план, было невозможно выделить на ее освоение достаточно много учебного времени и объем освоения программы всего два кредита или 72 часа. Дисциплина включает четыре «вложенных модуля», предусмотрены как обзорные лекции так и практикумы, призванные закрепить полученные знания и выработать умения решать экономические задачи на примерах проектов и систем реализации объектов использования атомной энергии (ОИАЭ).

Изучение дисциплины в модульном режиме соответствует современным подходам к управления знаниями и направлено на освоение основ современных теорий инновационного экономического развития сложных технических систем, методов прогнозирования стоимостных показателей проектов, технологических и конструкторских решений при реализации проектов создания ОИАЭ, как за рубежом, так и в нашей стране. Модули курса включают один в другой, детализируя представление об экономике атомной отрасли: от корпоративной экономики в целом, через экономику проектов и конструкций, до экономики выбора новых материалов. В ходе освоения дисциплины происходит ознакомление с методами функционально-стоимостного анализа сложных технических систем и ОИАЭ для различных сфер деятельности, создание которых связано с широко-масштабным использованием при конструировании и проектировании новых технологий и материалов. Предусмотрено также освоение навыков: организации сетевых инновационных процессов при проектировании и конструировании сложных технических систем, оптимизации технических решений и выбора

материалов элементов и систем ОИАЭ для обеспечения конкурентоспособности проектов, реализуемых в атомной отрасли, построения технологий анализа и синтеза управленческих решений в ходе создания высокотехнологичных систем с длительным жизненным циклом с учетом закономерностей технологического маркетинга. В программе дисциплины предусмотрено рассмотрение практических экономических задач по оценке проектирования и конструирования новых приоритетных направлений диверсифицированного конверсионного развития атомной промышленности, к которым относятся: маржинальный анализ продукции новых систем безопасности (СБ), автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП), силовой электротехники, средств и методов вычислений, лазерных и ускорительных технологий, манипуляторной и робототехники.

2. Новые подходы к освоению экономических компетенций студентами технических специальностей

В сложившейся к настоящему времени системе обучения по инженерным направлениям подготовки дисциплина «экономика» читается студентам на первом курсе и в небольшом объеме, что требует интенсификации приобретения экономических компетенций для саршекурсников. Для решения этой задачи в условиях ограниченного времени и большого контингента обучающихся (обучение проходят более трехсот студентов четвертого курса одновременно) был разработан аппаратно-программный комплекс «Цифровая образовательная интернет-технология для интенсивного обучения по кросс-дисциплинарным программам, развития и оценки компетенций в режиме онлайн-взаимодействия преподавателя и обучающихся» (рис. 1). Аппаратно-программный комплекс обеспечивает: взаимодействие преподавателя и обучающихся в режиме непосредственного контакта на протяжении всего занятия (через телефоны, ноутбуки, планшеты и другие аппаратные средства) через систему «вай-фай», оборудованную во всех аудиториях проведения занятий по кросс-дисциплинарным программам обучения. На лекциях предусмотрены тесты для контроля усвоения материала (5 вопросов с 4 вариантами ответов, тесты проводятся после перерыва в течение 5-7 минут), результаты тестирования

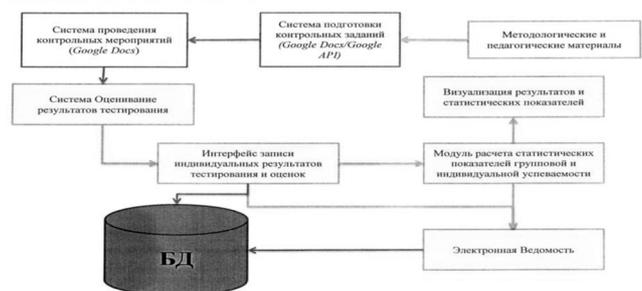


Рис. 1. Схема аппаратно-программного комплекса для интенсивного обучения по кросс-дисциплинарным программам, развития и оценки компетенций в режиме онлайн-взаимодействия преподавателя и обучающихся

оглашаются в аудитории в конце занятия (гистограмма правильных ответов, среднее число правильных ответов из пяти заданных, наиболее трудный вопрос и пр.). При проведении практикумов аппаратно-программный комплекс позволяет решать в аудитории за 1,5 часа занятия от 7 до 12 задач в режиме реального времени с контролем ответов каждого обучающегося (вплоть до секунды направленного ответа), что обеспечивает независимость от числа учащихся в аудитории при проведении практикумов — общение между обучающимися исключено технологически (все время учащихся уходит на ввод ответов) и контролируется преподавателем визуально.

Программа курса «Экономика проектирования и конструирования в атомной отрасли» представляет собой реализацию кросс-дисциплинарной подготовки — лекции и практические занятия ведут преподаватели трех различных кафедр НИЯУ МИФИ: экономики, конструирования приборов и установок, экономики и менеджмента в промышленности (что позволяет реализовывать комплексные практикумы).

3. Формы контроля усвоения необходимых компетенций при реализации системы управления знаниями

Инновационная образовательная технология преподавания курса «Экономика проектирования и конструирования в атомной отрасли» является «студентоориентированной» с интернет-поддержкой практикумов и лекционных тестов. Современные студенты, особенно старших курсов (дисциплина преподается студентам четвертого курса), большую часть времени проводят в виртуальном интернет-пространстве, используя различные технические средства: телефоны, планшеты, компьютеры и пр. Поскольку противодействовать этой тенденции практически невозможно, то необходимо заполнить это виртуальное пространство образовательным контентом и технологически обеспечить достоверность контроля получаемых студентами компетенций. Для этой цели и разработан аппаратно-программный комплекс, направленный на реализацию преподавания кросс-дисциплинарных курсов и описанный выше.

Аппаратно-программный комплекс для реализации технологий развития и оценки компетенций обучающихся в соответствии с принципами гибкости и «студентоориентированности» обеспечивает взаимодействие преподавателя и каждого студента в режиме 24/7 как во время аудиторных занятий (лекции и практикумы), так и в течение самостоятельной индивидуальной и коллективной работы обучающихся. На базе широко используемой социальной сети «ВКонтакте» для реализации кросс-дисциплинарной программы «Экономика проектирования и конструирования в атомной отрасли» создан «виртуальный деканат» с помощью инструмента виртуальных групп. Там размещаются лекционные и методические материалы, возможно обсуждение любых вопросов по курсу между студентами и преподавателями как во время аудиторной, так и самостоятельной работы. Во время аудиторных занятий взаимодействие обеспечивается

с помощью гаджетов (ноутбуков, планшетов, смартфонов и пр.), подключенных к интернету с помощью Wi-Fi, 3G, LTE.

На лекциях, проводимых в ходе преподавания дисциплины, предусмотрен контроль знаний и навыков обучающихся, оценка их мышления с помощью цифрового диагностического инструментария. Программа, с помощью которой осуществляется проверка (например, в виде тестирования с вариантами ответов в простейшем случае), находится в «облаке», к которому и подключаются студенты с помощью собственных гаджетов (телефонов, планшетов и пр.). Проверка результатов и обработка данных выполняется автоматически, с возможностью мгновенного непосредственного представления обезличенных данных (гистограмма правильных ответов, медиана среднего балла, наиболее трудный вопрос и пр.) широкой аудитории сразу по завершению контроля. При этом студенты в рамках реализации гибкой «студентоцентрированной» системы оценки компетенций имеют возможность прохождения диагностического контроля и извне аудитории (например, если студент пропускает занятие по уважительной причине, но имеет техническую возможность написать проверочную работу из дома, он может это сделать с автоматической корректировкой при необходимости итоговой оценки). Если есть студенты без гаджетов (на сотню обучающихся всегда найдется 2-3 человека) они отвечают на бумажный вариант задания на первом ряду, после чего ответы вводятся в систему.

Аппаратно-программный комплекс позволяет организовывать системы контроля компетенций различного уровня сложности. Так, на лекциях можно проводить в простейшем случае тестирование для контроля усвоения материала (5 вопросов с 4 вариантами ответов, время проведения тестирования — 5-7 минут), на практикумах — решение задач при пояснениях преподавателя. В конце каждого занятия помощник лектора приходит в аудиторию и дает краткую характеристику проведенному тесту: среднее число правильных ответов, гистограмму распределения ответивших правильно на соответствующее число вопросов, наиболее трудные из вопросов. Одновременно аппаратно-программным комплексом готовится ведомость теста с распечаткой на каждого студента: ФИО, группа, время ответа (с точностью до секунды), ответы на все вопросы. Итоговое число баллов для формирования оценки компетенций записывается по определенному правилу: нахождение учащихся в аудитории или нет, история полученных ранее ответов и пр.

4. Масштабируемость инновационной образовательной технологии

Цифровой инструментарий поддержки образовательной технологии обеспечивает при этом масштабируемость этой технологии развития знаний и оценки компетенций вне зависимости от размера аудитории при проведении лекций и практических занятий — проведение такого контроля возможно для аудитории как в 25, так и в 250 человек. Масштаб аудитории не влияет на скорость и качество обработки, визуализации и представления результатов. При этом предусмотрено

как автоматическое, так и ручное управление режимом доступа к системе цифрового диагностического инструментария — последнее может осуществляться преподавателям в том числе с собственного гаджета как из аудитории, так и из любого места, где есть доступ к сетям Wi-Fi, 3G, LTE

При проведении практикумов в режиме реального времени высвечиваются на экране условия задач, которые студенты решают при консультации преподавателя и вводят в систему, за практикум обычно решается около десяти задач различной сложности. Первые две-три задачи имеют «разминочный» характер, а остальные направлены на приобретение основных экономических компетенций. Планируются и групповые задания (по учебным группам), когда студенты проводят коллективное обсуждение какой-либо кейс-задачи, принимают коллективное решения и вводят результат в систему. Оценка решенных задач проводится аппаратно-программным комплексом по более сложному алгоритму, результаты в обобщенном виде представляются обучающимся на следующем занятии.

5. Управление знаниями и равномерность усвоения компетенций, контроля освоения материала и экономическая оценка инновационной образовательной технологии

Оценка усвоения первого раздела (модули 1-2) курса дисциплины «Экономика проектирования и конструирования в атомной отрасли» (1-6 неделя) позволяет набрать слушателю 22-36 баллов из 100 максимальных баллов за курс в целом, второй раздел (модули 3-4) дисциплины (7-12 неделя) также 22-36 баллов, а зачет позволяет обеспечить получение от 16 до 28 баллов. Минимальная сумма баллов для положительной оценки (60 баллов) набирается при интенсивной работе слушателей на всем периоде обучения, максимальную сумму 100 баллов получают студенты, успешно выполнившие все задания и сдавшие зачет (рис. 2).

Инновационная образовательная технология при использовании аппаратно-программного комплекса текущего контроля приобретения студентами компетенций позволяет на примере дисциплины «Экономика проектирования и конструирования в атомной отрасли» разрабатывать и для других дисциплин:

- эффективные стратегии и технологии получения знаний и умений для обучающихся;



Рис. 2. Гибкая студентоориентированная система оценки компетенций

- формировать рекомендации по применению активных и интерактивных форм обучения;
- реализовывать интенсивные технологии обучения;
- использовать кейс-метод как инструмент образовательных технологий;
- формировать технологии разработки кейсов по различным дисциплинам;
- реализовать тренажерный практикум по технологическому маркетингу.

На примере реализации в осеннем семестре 2016 г. кросс-дисциплинарной программы дисциплины — «Экономика проектирования и конструирования в атомной отрасли» можно сделать экономические оценки реализации инновационной образовательной технологии. Так, проведение практикумов, реализация которых в традиционном варианте предусматривает число участников до 30 человек, можно сравнить с практикумами, в которых участвует один преподаватель и его помощник (например, аспирант). Сравнение дает основание заключить снижение затрат в 8 раз по сравнению с традиционным проведением занятий. Отдельной экономической оценки заслуживает контроль освоения образовательных экономических компетенций. В традиционном варианте реализации образовательной программы контроль осуществляется только на зачете или экзамене. В инновационной образовательной технологии контроль осуществляется на каждом занятии (24 раза за время реализации двух кредитов — 72 часа), что обеспечивает объективность контроля и обоснованность заключений, зачет — конечная, но не главная форма подведения итогов обучения. По экспертным оценкам такая образовательная технология эффективней традиционной в 2-3 раза. Все эти экономические оценки являются предварительными, но позволяют в общем виде охарактеризовать новые подходы к обучению современных студентов (рис. 2), отношение к учебе которых в значительной степени обуславливает приобретение ими необходимых обществу компетенций. Информационное сопровождение (рис. 3) позволяет контролировать учебный процесс преподавателю непосредственно в аудитории, что гарантирует качество восприятия необходимых ком-

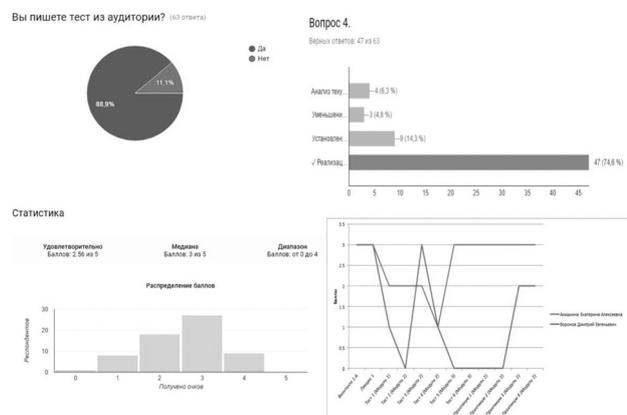


Рис. 3. Информация по конкретному тесту, получаемая преподавателем непосредственно в аудитории в режиме реального времени после завершения тестовых ответов

петенций слушателями практически без ограничения размера аудиторного помещения (небольшая аудитория, поточная аудитория, актовый зал и пр.).

Технология выявления наиболее талантливых учащихся в режиме реального времени позволяет производить отбор из больших коллективов потенциальных кандидатов на «инновационную образовательную спираль»: последовательное чередование новых курсов дисциплин, ориентирующих учащихся стремиться к инновационным решениям в дальнейшей профессиональной деятельности. Отслеживание профессиональной карьеры выпускников, что характерно для ведущих университетов, дает возможность сделать инновационную образовательную подготовку продвинутой во времени, особенно при соответствующих договоренностях с ведущими работодателями, также заинтересованных в повышении инновационности и экономичности объектов использования атомной энергии.

Заключение

Управление знаниями в атомной отрасли имеет и образовательное измерение: поиск талантов для реализации инновационной экономики. Новая «студентоориентированная» образовательная технология позволяет обеспечить новое качество образования при сокращении затрат за счет использования новых информационных и телекоммуникационных подходов к обретению учащимися новых компетенций. Контроль за обретением этих экономических компетенций осуществляется в режиме реального времени, что позволяет отслеживать и формировать «корпус талантов» для дальнейшей индивидуальной подготовки каждого конкретного обучаемого.

Список использованных источников

1. I. Nonaka, T. Nishiguchi. Knowledge Emergence: Social, Technical, and Evolutionary Dimensions of Knowledge Creation. New York: Oxford University, 2001.
2. G. Nierenberg. The Art of Creative Thinking. New York: Simon & Schuster, Inc., 1986.
3. А. Г. Аганбегян. Шесть шагов, необходимых для возобновления экономического роста // «Деньги и кредит», № 2, 2015. С. 7-13.

4. Н. А. Ильина, А. В. Путилов. Анализ становления, текущее состояние и перспективы развития основных участников мирового инновационного атомного рынка // «Инновации», № 9, 2012. С. 10-15.
5. А. В. Путилов. Введение в технологический маркетинг при использовании атомной энергии. М.: Руда и металлы, 2005.
6. А. В. Путилов, Ю. В. Черняховская. «Коммерциализация технологий и промышленные инновации» М.: Издательство НИЯУ МИФИ, 2014. – 388 с.
7. А. Г. Воробьев, А. В. Путилов, М. В. Бугаенко. Инновации в экономике современного предприятия (на примере атомной промышленности). М.: Издательский дом «Руда и металлы», 2015. – 67 с.
8. А. Д. Артамонов. Управление экономикой региона: теория, методология и опыт реализации: учебное пособие по курсу «Региональная экономика». М.: НИЯУ МИФИ, 2015. – 380 с.
9. Н. А. Ильина, А. В. Путилов. Инновационная экономика, инновационное бизнес-образование и инновационные компетенции // «Инновации», № 1, 2016. С. 31-37
10. Н. А. Ильина, А. В. Путилов, И. А. Баранова. Аналитические подходы к выбору инструментария для формирования системы управления знаниями // «Инновации», № 4, 2016. С. 14-20.

Staffing of knowledge management in innovation economy

N. A. Iilina, Cand. Tech. Sci., deputy head of Block innovation management, State Atomic Energy Corporation «Rosatom».

A. V. Putilov, Dr. Sci. Tech., professor, dean of management and economy of high technologies faculty, National Research Nuclear University «MEPHI».

I. A. Baranova, postgraduate student, National Research Nuclear University «MEPHI».

The problem of staffing the innovation economy is one of the key when planning the modernization of the country. Knowledge Management as an innovative development tools can be used in the educational process. A educational technology, which provides new opportunities for cooperation, «the teacher – trainee» in real time. This approach allows to organize mass educational activities (an example of discipline «Economy of design and construction in the nuclear industry»), which resulted in the selection of the most talented students can be produced. Working with talents and their further training is conducted on an individual plan. Using advanced information technologies in educational process allows the selection of talent and training of their knowledge management technologies make enough mass.

Keywords: knowledge management, search engine, idea generator, strategic management, materials for the nuclear industry.