

Организация инновационной деятельности студентов регионального вуза с использованием возможностей программы «УМНИК»



В. Г. Косушкин,
д. т. н., профессор,
зав. кафедрой материаловедения,
Калужский филиал МГТУ им. Н. Э. Баумана
kosushkin@gmail.com



В. О. Демченко,
зам. начальника отдела сопровождения
проектов, руководитель группы организации
программы «УМНИК», ФГБУ «Фонд
содействия развитию малых форм
предприятий в научно-технической сфере»
demchenko@fasie.ru

В работе констатируется, что на современном этапе развития системы образования высшим уровнем познавательной активности студентов является участие в научно-исследовательской работе и организованном научном поиске. Это позволяет преподавателям вести отбор студентов склонных к научно-исследовательской деятельности, а студентам помогает реализовать свой творческий потенциал. Отмечено, что подготовка и реализация проектов по программе «УМНИК» позволяет сформировать очень важные дополнительные к стандартам социально-личностные компетенции в рамках реализации технологии творческого обучения. Рассмотрены особенности подготовки и реализации двух проектов — победителей конкурса «УМНИК» — теплоэлектрогенераторов на основе моносulfида самария и светодиодного фитосветильника для теплиц. В результате определено, что важнейшим условием подготовки высококвалифицированных специалистов является самостоятельное выполнение студентом научных исследований и участие в инновационной деятельности по реализации результатов от генерации идей до выпуска и продажи конечного продукта.

Ключевые слова: инновации, научно-исследовательская работа студентов, конкурс «УМНИК».

В настоящее время подготовка высококвалифицированных специалистов, способных не только генерировать идеи и новшества, но и реализовать инновационные процессы продвижения разработок на рынок является актуальной проблемой отечественной экономики. Опыт развитых стран позволяет определить прямую зависимость между уровнем экономического развития и инвестициями в подготовку кадров.

Проведение рыночных реформ в России оказало двойственное влияние на процессы подготовки кадров [1]. С одной стороны, возросла актуальность эффективного кадрового сопровождения проводимых реформ. С другой стороны, в условиях глубоких экономических перемен созданная в советское время и построенная по отраслевому принципу система подготовки и повышения квалификации специалистов перестала обеспечивать потребности экономики в этом виде услуг. Возникла острая необходимость создания системы подготовки кадров, способной эффективно работать в новой социально-экономической ситуации

на основе перехода от жестко планируемой формы развития к гибким организационным формам непрерывного обучения.

Калужская область, на примере которой рассматривается проблема подготовки инноваторов, в определенной мере является экспериментальной площадкой для отработки модели территории инновационного развития экономики. В области разработаны и реализуются программы развития инновационного потенциала, создана и развивается инфраструктура и организационная поддержка инноваторов [1]. Наряду с экономическими задачами программы развития обеспечивают решение проблем развития и научно-образовательного комплекса региона. Предусмотрено создание всех элементов региональной инновационной образовательной системы. Важнейшим результатом является удовлетворительная кадровая обеспеченность инновационных производств выпускниками вузов через создание системы подготовки кадров для инновационной сферы Калужской области.

Решение проблемы подготовки специалистов для коммерциализации инновационных разработок ставит вопрос о подготовке такого ресурса, об образовательных программах и эффективных формах обучения. Особую остроту этому вопросу придает тот факт, что в регионе (да, видимо, и в России) еще недостаточен опыт управления продвижением разработок на рынок. На каждом этапе нужны грамотные специалисты, нужны люди, способные управлять организационными процессами в предпринимательской сфере.

Для Калужской области важнейшим направлением является разработка эффективных образовательных моделей для инновационного сектора экономики [1]. Решение этих вопросов тесно связано, во-первых, с необходимостью обеспечить интеграцию усилий субъектов реального сектора экономики и системы подготовки кадрового ресурса. Во-вторых, сформированные механизмы интеграции должны получить воплощение в создании региональной системы подготовки кадров в сфере предпринимательства, которая должна обеспечивать реализацию стратегии инновационного развития Калужской области. В-третьих, должна быть разработана система мониторинга качества подготовки конкурентоспособных специалистов для сферы предпринимательства.

Региональная система подготовки кадров для инновационного развития экономики как в управлении, так и в производственном процессе должна базироваться на следующих источниках [1]:

- Органах государственной власти и местного самоуправления, осуществляющих управление и регулирование региональной сети подготовки кадров. Трудности в реализации этих процессов состоят в том, что на территории региона нет ни одного учреждения высшего образования, непосредственно включенного в региональную систему государственного управления. Система высшего образования представлена филиалами столичных вузов федерального подчинения, что ограничивает возможности влияния региональных органов власти.
- Инфраструктурных элементах, обеспечивающих образовательную подготовку по вопросам продвижения новых технологий и продукции на рынок, с включением в процесс обучения консалтинговых фирм, выставочных, информационных, сертификационных центров и центров предпринимательства. В этом вопросе также есть проблемы, связанные с федеральным статусом учреждений образования на территории региона и возможностями их взаимодействия с развивающейся инновационной инфраструктурой. Взаимодействие, безусловно, осуществляется, но имеются проблемы, связанные с нормативно-правовой базой взаимоотношений, длинной бюрократической цепочкой согласования решений.
- Источниках инвестирования в разработку и реализацию программ подготовки необходимых специалистов региональной экономики.

Развитие инфраструктуры подготовки кадров для инновационной сферы включает:

- организацию научно-исследовательской работы студентов;
- создание системы многоуровневого непрерывного образования в инновационной сфере и формирование инновационной культуры в научном и бизнес-сообществах;
- разработку перечня квалификационных требований к специалистам в области инновационной деятельности;
- формирование государственного заказа на профессиональную переподготовку (повышение квалификации) в области инновационной деятельности;
- поддержку создания коучинг-центров, осуществляющих информационно-консультационно-тренинговые функции;
- организацию обязательного обучения сотрудников государственных учреждений образования и науки в форме профессиональной переподготовки (повышения квалификации) в области инновационного менеджмента;
- развитие сети центров повышения квалификации и профессиональной переподготовки;
- реализацию программ обучения персонала компаний новым технологиям.

Важнейшими условиями подготовки высококвалифицированного специалиста являются самостоятельное выполнение студентом научных исследований и приобретение навыков продвижения результатов интеллектуальной деятельности от генерации идей или новшества до выпуска и продажи конечного продукта.

Целью работы является анализ возможностей использования программ Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере для активизации креативных процессов в обучении студентов в региональном техническом вузе.

На современном этапе развития образования высшим уровнем познавательной активности студентов выступает деятельное участие в научно-исследовательской работе, самостоятельном научном поиске. Важнейшей задачей преподавательского состава является выявление и отбор студентов, проявивших склонность к исследовательской деятельности. Участие в научной работе кафедры позволяет студентам реализовать свой творческий потенциал в процессе учебы в вузе. Их вклад в научно-исследовательскую деятельность кафедры может выражаться по-разному: выполнение курсовых и дипломных проектов в форме НИР, участие в проведении диссертационных исследований аспирантов кафедры и др. [2]. Комплексная система НИРС должна обеспечивать непрерывное участие студентов в научной работе в течение всего периода обучения. Важным принципом этой системы является преемственность ее методов и форм от курса к курсу, от кафедры к кафедре, от одной учебной дисциплины к другой, от одних видов учебных занятий и заданий к другим. При этом необходимо, чтобы сложность и объем знаний, умений и навыков, приобретаемых студентами в процессе выполняемой ими научной работы, возрастали постепенно.

Процесс обучения способствует развитию у студентов задатков к научным исследованиям: памяти, наблюдательности, воображения, самостоятельности суждений и выводов. Каждый из перечисленных компонентов является необходимым для самостоятельной исследовательской работы. Планирование и организация НИРС направлены на выработку у будущих специалистов навыков проведения научных исследований. Результаты научных изысканий студенты представляют на конференциях, научных семинарах кафедр.

Для обеспечения системного решения проблем планирования, организации и стимулирования научно-исследовательской деятельности студентов необходимо, прежде всего, выделить ее основные виды [2]. В зависимости от содержания и порядка осуществления все многообразие занятий, работ и мероприятий НИРС по их отношению к процессу освоения образовательных программ высшего профессионального образования может быть классифицировано по следующим основным видам:

1. Научно-исследовательская работа, включенная в учебный процесс. Этот вид работы строится по требованиям, определенным действующими стандартами высшего профессионального образования.
2. Научно-исследовательская работа, дополняющая учебный процесс. Основной целью данной формы организации НИРС является индивидуализация процесса обучения посредством выхода за рамки учебных планов, обеспечение предпосылок для обучения в магистратуре и аспирантуре.
3. Научно-исследовательская работа, ведущаяся параллельно учебному процессу. Ее основной целью является повышение у студентов уровня научной квалификации и получение навыка работы в научных коллективах и организациях. Данная форма организации НИРС предполагает:
 - участие студентов в качестве исполнителей в выполнении бюджетных и внебюджетных научных исследований, осуществляемых профессорско-преподавательским составом на кафедрах и в лабораториях университета;
 - выполнение собственных научных исследований при получении гранта.

Важнейшим условием подготовки высококвалифицированного специалиста является самостоятельное выполнение студентом научных исследований и участие в инновационной деятельности по продвижению результатов интеллектуальной деятельности от генерации идей или новшества до выпуска и продажи конечного продукта. Комплексная система научно-исследовательской работы студентов в вузах при многоуровневой системе подготовки кадров обеспечивает непрерывное участие студентов в научной работе в течение всего периода обучения.

Развитие инновационной сферы экономики обуславливает особую актуальность задачи подготовки специалистов, обладающих не только базовыми научно-техническими знаниями, но и экономическими знаниями в контексте современных требований бизнес-образования, способных заниматься коммерциализацией результатов исследований и разработок,

составлением бизнес-планов, проведением маркетинговых исследований и реализовывать информационное и деловое сопряжение с профессиональными менеджерами.

Реально ресурсы развития региональных вузов ограничены и государственная поддержка инновационных проектов является практически единственной возможностью подготовки инвестиционных проектов. Огромное значение для развития инновационной деятельности студентов имеет программа «УМНИК», реализуемая Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

Можно согласиться с авторами [2] в том, что «УМНИК» является самой мощной программой в России по поддержке коммерчески ориентированных работ студентов и молодых ученых. Студент, прошедший конкурсный отбор и получивший реальные 200 тыс. руб. на выполнение работы, расходует их в течение года. Если проект, по мнению квалифицированной экспертизы, развивается успешно, то по итогам годового отчета принимается решение о продлении финансирования в том же объеме. Программа дает возможность не только развить свои идеи, но и разобраться молодому человеку в себе. Ведь среди «УМНИКов» много будущих перспективных ученых, которые могут найти себя не только в прикладных, но и фундаментальных исследованиях. Уже на этапе отбора проектов тонко настроенное «сито» позволяет «пропустить» ученых и «оставить» менеджеров.

Следует отметить, что работа над проектами в программе «УМНИК» позволяет сформировать очень важные дополнительные к определенным стандартам, социально-личностные компетенции, такие как: понимание своих возможностей, умение соотносить свои возможности и возможности окружающей среды, соотношение своих возможностей с возможностями образовательной среды в связи с задачами собственного развития, умение развивать свой потенциал и потенциал окружающей среды для создания инновационного продукта.

«УМНИК» позволяет реализовать технологию творческого обучения, дает возможность раскрыться талантливым ребятам на разных этапах обучения, найти и реализовать себя в науке, а впоследствии, возможно и в бизнесе. Участники конкурса при корректном и грамотном руководстве являются потенциальными руководителями предприятий научно-технической сферы деятельности. Программа дает и существенные косвенные результаты — студенты не только начинают лучше учиться, что подтверждается их успехами в получении различных стипендий, участия в творческих конкурсах и олимпиадах, но и дает ребятам потенциал для дальнейшего развития, формирует уверенность в своих силах и стремление к дальнейшему движению.

Критерии отбора победителей Программы максимально приближены к условиям «взрослых» конкурсов, проводимых в рамках федеральных целевых программ. Молодые исследователи должны сформулировать ответы на вопросы по своим проектам по следующим критериям:

- Новизна и актуальность проекта.

Предлагаемый проект должен быть актуальным, впервые разработанным самим участником Программы. Он должен содержать научные исследования, а также условия получения конечной продукции или технологии.

- Техническая значимость продукции или технологии.

Проект, предоставленный заявителем экспертному совету должен быть технически значимым, т. е. оказывающим решающее влияние на современную технику или технологию.

- Коммерциализация. Оценка рынка и конкурентов.

В проекте должен быть описан конечный продукт, обоснована целесообразность его производства, а также описана рыночная ниша, занимаемая продуктом, указаны конкурентные преимущества создаваемого продукта.

- План реализации проекта.

В плане реализации должны быть четко отражены этапы расходования средств Фонда на выполнение НИОКР.

- Квалификация заявителя.

Заявитель должен правильно оценивать существующий в мире уровень науки и техники в области использования своей идеи; анализировать наличие конкурентов или аналогичных решений; должен видеть риски на пути превращения идеи в продукт; правильно представлять пути и способы защиты своих прав (в том числе на интеллектуальную собственность); иметь достаточную научную квалификацию, а также способность принимать организационные решения.

Основные проблемы, возникающие в ходе разработки и реализации инновационных проектов – победителей мы рассмотрим на примере двух проектов, отличающихся масштабами и составом команд-исполнителей.

- Проект 1. Разработка теплоэлектрогенератора высокой эффективности.

Целью работы была разработка теплоэлектрогенератора (ТЭГ) с коэффициентом полезного действия (к. п. д.) не менее 30%. Реализация идеи позволяет создать новое направление в развитии технологий ТЭГ высокой эффективности и обеспечить разработку новых приборов – преобразователей тепловой энергии в электрическую.

Современные ТЭГ широко используются в промышленности при изготовлении компактных кондиционеров, утилизаторов тепловой энергии, имеют коэффициент полезного действия не более 3%, что связано с принципиальными физическими ограничениями процессов преобразования низкопотенциального тепла.

Разработка базировалась на глубоких научных исследованиях специалистов ФТИ им. А. Ф. Иоффе, обнаруживших возможность генерации тока при нагревании моносulfидом самария в отсутствие градиента температуры, необходимого для работы полупроводниковых ТЭГ (эффект Зеебека). Существуют гипотетические предположения о механизме этого эффекта, но однозначной теории до настоящего

времени не создано. В процессе исследований нами обнаружен эффект, который мы назвали «эффектом масштаба», проявившийся в увеличении удельной мощности ТЭГ при снижении размеров элементарных ячеек приборов. Этот эффект позволяет планировать разработку приборов нанометровых размеров, т. е. создавать принципиально новые устройства, аналоги которых в настоящее время отсутствуют. Реализация таких приборов может стать прорывной технологией в этой области, так как открываются новые возможности в утилизации низкопотенциального тепла, в настоящее время отдаваемого в окружающую среду.

Идея разработки была предложена группе студентов, обучающихся по направлению «Наноинженерия» в Калужском филиале МГТУ им. Н. Э. Баумана. Студентам было предложено подготовить инновационный проект по правилам конкурса «УМНИК».

Работа по подготовке проекта была организована в группе студентов 4 курса на конкурсной основе. Неожиданным было то, что лучший проект был подготовлен студентом, формальные оценки которого были, мягко говоря, ниже среднего по группе. Повидимому, сработала мотивация решения конкретной инженерной задачи с элементами неопределенности, требующая не только академических знаний, но и определенной смелости в решении такого рода задач. Подготовка заявки на конкурс позволила выявить недостатки в подготовке студентов, впервые столкнувшихся с решением сложной задачи прикладного характера. Основные трудности были связаны с маркетинговой частью проекта, так как у студентов просто не хватало экономической подготовки, которую они получали на следующих курсах обучения. Это серьезный недостаток современной подготовки инженеров – гуманитарная составляющая инженерного образования отстает от требований современной инновационной экономики.

Основными проблемами при подготовке проекта были:

1. Недостаточность навыков и умений студентов в формулировании целей разработки и определении задач, ведущих к этой цели.
2. Недостаточная гуманитарная подготовка, определяющая оценки рыночного потенциала разработки.
3. Недостаточные умения и навыки планирования инновационных разработок.
4. Недостаточное умение организации работы команды.

Результаты, полученные на этапе подготовки проекта, позволяют сделать вывод о том, что существует разрыв между фундаментальной подготовкой студентов, будущих инженеров и требованиями прикладного знания. Пути преодоления этого противоречия лежат в использовании современных форм обучения, включающих погружение студентов в решение конкретных задач, начиная с младших курсов. Эта методика позволяет мотивировать студентов к более осознанному овладению фундаментальными основами будущей профессии, более внимательно относиться к практической части (лабораторным, курсовым работам).

- Проект 2. Фитосветильник для теплиц.

Идея этого проекта была сформулирована студентом самостоятельно с помощью одного из преподавателей кафедры. Студент заинтересовался информацией о возможности применения светодиодного освещения в теплицах, где эффективность производства во многом определяется затратами на освещение. Использование светодиодов позволяет многократно снизить затраты на электроэнергию, что повышает конкурентоспособность производства продукции в закрытом грунте. В основе инновационного проекта лежал научный факт, определяющий особенности поглощения света растениями — наибольшее влияние на эффективность фотосинтеза оказывает излучение в красной и синей области спектра. Первоначальная идея проекта заключалась в разработке автоматизированной системе управления процессом с использованием современной микроэлектроники, что соответствовало направлению подготовки студента. Однако, для построения автоматизированной системы управления необходимо знание механизма процесса. Изучение фотосинтеза не входило в программу инженерных знаний, которые приобретал студент. И недостаток этих знаний позволил сформировать достаточно сильную мотивацию к их приобретению — вначале методом самообразования, затем с привлечением специалистов в рамках научного семинара, действовавшего на кафедре. Подтолкнули к изучению сложных биохимических процессов также результаты прямых экспериментов, проведенных в одном из тепличных хозяйств области — результаты оказались далекими от декларируемых в литературных источниках — растения действительно развивались достаточно хорошо при светодиодном освещении, но отставали в развитии по отношению к контрольным посевам по стандартной технологии. Причина в общем случае, по-видимому, была определена правильно — на каждой стадии развития растения нужен свой спектральный состав излучения, т. е. нужно учитывать эволюционный характер развития живого. Если удастся понять закономерности этих процессов, то инженерные решения становятся технической задачей.

Достоинством проекта, представленного на конкурс «УМНИК» была междисциплинарность, что позволяло создать новую наукоемкую технологию и сформировать компетенции участников проекта, направленные в будущее. В рассматриваемом примере важным оказалось пробуждение интереса к конкретным научным исследованиям, связанным как с направлением подготовки, так и с необходимостью привлечения знаний из других областей науки. Задачи фундаментальных исследований, сформулированные в этом проекте позволили определить тему дипломной, а впоследствии и диссертационной работы студента.

Этот пример показывает возможности конкурса «УМНИК» для формирования интереса к новым знаниям, иногда выходящим за рамки специализации подготовки студентов. Это важные знаки выбора условий формирования специалистов, которые будут востребованы в будущем усложняющемся мире, который стремительно преобразуется на основе развивающегося информационного общества.

В заключение можно констатировать, что важнейшим условием подготовки высококвалифицированного специалиста является самостоятельное выполнение студентом научных исследований и участие в инновационной деятельности по продвижению результатов интеллектуальной деятельности от генерации идей или новшества до выпуска и продажи конечного продукта. Комплексная система научно-исследовательской работы студентов в вузах при многоуровневой системе подготовки кадров обеспечивает непрерывное участие студентов в научной работе в течение всего периода обучения.

Развитие инновационной сферы экономики обуславливает особую актуальность задачи подготовки специалистов, обладающих не только базовыми научно-техническими знаниями, но и экономическими знаниями в контексте современных требований бизнес-образования, способных заниматься коммерциализацией результатов исследований и разработок, составлением бизнес-планов, проведением маркетинговых исследований и реализовывать информационное и деловое сопряжение с профессиональными менеджерами. Одной из возможностей реализации этого процесса является привлечение студентов к участию в прикладных научных исследованиях включающих финансирование работ. Условия для реализации предоставляются успешно действующими на территории нашей страны фондами, среди которых Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере выделяется системным подходом, надежной экспертизой, соблюдением всех конкурсных формальностей, доверием к молодым людям, предложившим инновационные идеи.

* * *

Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ №15-13-40001.

Список использованных источников

1. А. А. Черникова, Л. В. Кожитов, В. Г. Косушкин, В. С. Верхович. Подготовка инноваторов в вузах // Инновации, № 2, 2013. С. 77-87.
2. Л. В. Кожитов, С. Г. Емельянов, В. А. Демин. Инновации в образовании: монография. Курск: Ю.-Зап. гос. ун-т, 2010. – 640 с.

Organization of innovative activity of students in regional high school using the program's features «UMNIK»

V. G. Kosushkin, PhD, Professor, Head of Department, Bauman Moscow State Technical University (Kaluga branch).

V. O. Demchenko, Deputy Head of Project Support, Foundation for Assistance to Small Innovative Enterprises in Science and Technology

The paper states that at the present stage of development of the education system the highest level of cognitive activity of students is to participate in the scientific-research work and organized scientific research. It allows teachers to conduct the selection of students prone to scientific-research activities, and helps students to realize their creative potential. Noting that the preparation and implementation of projects under the program «UMNIK». It allows you to form a very important additional standards to the socio-personal competencies within the framework of creative learning techniques. The features of the preparation and implementation of the two projects — the winners «UMNIK» — heat-electrics generator based on samarium monosulfide and LED for greenhouses. As a result, it is determined that the most important condition of excellence is an independent implementation of student research and participation in innovative activities for the implementation of the results from the generation of ideas to the issue and sale of the final product.

Keywords: innovations, scientific-research work of students, competition «UMNIK».