

УДК 37.378.4

## **СЕТЕВЫЕ ФОРМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ, ГОТОВЫХ К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**СОБОЛЕВА Елена Николаевна, д.э.н., профессор<sup>1</sup>,  
АГРАМАКОВА Ольга Васильевна<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Директор образовательных проектов и программ, Фонд инфраструктурных  
и образовательных программ, Москва, Россия

Тел.: (495) 988-53-88, доб. 1760. E-mail: Elena.Soboleva@rusnano.com.

<sup>2</sup> Заместитель генерального директора – исполнительный директор проекта  
«Межвузовская программа», АНО «Электронное образование для наноиндустрии», Москва,  
Россия

Тел.: (495) 988-53-88, доб. 1772. E-mail: Olga.Agramakova@rusnano.com.

Адрес для корреспонденции: Е.Н. Соболева, 117036, пр-т 60-летия Октября, 10А,  
Москва, Россия

### **Аннотация**

В условиях становления инновационной экономики стремительно меняется роль инженера: современный инженер должен обладать знаниями, основанными на органичном сочетании инженерных, управленческих и базовых бизнес-компетенций. В то же время успех перехода экономики на путь инновационного развития критическим образом зависит от готовности системы образования к устойчивому воспроизводству кадров, способных разрабатывать и внедрять новые технологии и продукты.

В статье представлены принципы построения образовательного проекта – Межвузовской программы подготовки инженеров для новой экономики Москвы, в основе которого лежит сетевой формат реализации образовательной программы уровня магистратуры, предполагающий сотрудничество и объединение ресурсов ведущих университетов и инновационных предприятий. Авторы анализируют образовательную модель программы, базирующуюся на широко известной «системе Физтех», предпосылки и условия, необходимые для ее эффективного функционирования; рассматривают подходы к тиражированию опыта реализации сетевого проекта, локализованного в Москве, на другие регионы.

### **Ключевые слова**

Подготовка инженерных кадров, практические инновационные компетенции, технологическое предпринимательство, базовая кафедра, интеграционные процессы между университетами и предприятиями, сетевые формы реализации образовательных программ, индивидуальная траектория обучения.

# NETWORK FORMS OF IMPLEMENTATION OF TRAINING PROGRAMS FOR ENGINEERING PERSONNEL READY FOR INNOVATION

**SOBOLEVA Elena N., doctor of Economics, Professor<sup>1</sup>,  
AGRAMAKOVA Olga V.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Director of Educational Projects and Programs, Fund for Infrastructure and Educational Programs, Moscow, Russia

Тел.: (495) 988-53-88, доб. 1760. E-mail: Elena.Soboleva@rusnano.com.

<sup>2</sup>Deputy Director General – Executive Director of the Project «Interuniversity Program», Autonomous non-profit organization «E-learning for Nano industry», Moscow, Russia

Тел.: (495) 988-53-88, доб. 1772. E-mail: Olga.Agramakova@rusnano.com.

Address for correspondence: E. Soboleva, 117036, Prospect 60-letiya Octyabrya, 10A,  
Moscow, Russia

## **Abstract**

In the conditions of formation of innovative economy the role of the engineer is rapidly changing – modern engineer should possess knowledge based on the integral combination of engineering, management and basic business skills. At the same time, the success of economy transition to the path of innovative development strongly depends on the readiness of educational system for sustainable reproduction of personnel able to develop and introduce new technologies and products.

The article presents the principles of the educational project – Interuniversity program of training of engineers for the new economy of Moscow – which is based on the network form of implementation of the educational program of the graduate level requiring cooperation and pooling of resources of leading universities and innovative enterprises. The authors analyze the educational model of the program founded on the well-known "Phystech System", the prerequisites and conditions necessary for its effective functioning; consider approaches to replicating the experience of the implementation of the network project, located in Moscow, to other regions.

## **Keywords**

Training of engineers, practical innovation competence, technological entrepreneurship, affiliated chair, integration processes between universities and enterprises, network form of educational programs, individual learning trajectory.

## **Введение**

В современном дискурсе, посвященном обсуждению условий выведения российской экономики на путь устойчивого инновационного развития и стабильного роста, все большее значение отводится наукоемким технологическим инновациям и роли инновационных инженерных кадров, «способных применять полученные знания для создания новой конкурентоспособной (в глобальном мире) продукции в кратчайшие сроки» [1].

В условиях инновационной экономики меняется осознание роли инженера в обществе, формируются новые требования к инженерной деятельности и инженерным компетенциям. Современный инженер должен обладать фундаментальными естественнонаучными знаниями и системным мышлением, владеть достижениями современной техники и технологий и современными методами управления, а главное – быть способным к практическому применению комплексных компетенций.

Готовность системы образования к подготовке конкурентоспособных (на мировом уровне) инженерных кадров зависит от глубины и скорости внедрения инновационных форм, методов и содержания инженерной подготовки в практику российской высшей школы на основе выявления лучших российских и зарубежных практик и создания условий для их тиражирования.

В мировой практике метод подготовки инженеров в контексте жизненного цикла реальных производственных систем, позволяющий выстроить процесс передачи и освоения знаний, получил широкое распространение под названием «Программа CDIO», разработанная в Массачусетском технологическом институте (MIT). Наряду с этим в европейской практике распространен способ подготовки инженеров через привлечение к выполнению НИР/НИОКР по заказу промышленных предприятий.

Интеграционные процессы между образовательными организациями и промышленными предприятиями приобретают все большее значение в российской системе подготовки инженерных кадров. Наиболее известной формой вовлечения промышленных предприятий в процесс подготовки кадров является система базовых кафедр, которая по сути представляет собой современный способ прочтения «системы Физтеха».

Новой зарождающейся формой, позволяющей выстроить эффективную систему взаимодействия между образовательными организациями и наукоемкими промышленными предприятиями в целях подготовки кадров, готовых к работе в условиях инновационной экономики, является сетевая форма реализации образовательных программ.

Настоящая статья посвящена представлению опыта реализации Межвузовской программы подготовки инженеров, обладающих дополнительными компетенциями в сфере технологического предпринимательства<sup>1</sup> (далее – Программа, Межвузовская программа). Ключевой особенностью программы является обучение через погружение студентов в реальный технологический проект,

---

<sup>1</sup> Координацию Программы осуществляет Фонд инфраструктурных и образовательных программ Группы РОСНАНО.

на основе которого студенты проводят исследовательскую работу и осуществляют разработку инвестиционного предложения по выводу новой продукции или технологии на рынок. Таким образом, через погружение в корпоративную среду и реализованную в Программе систему наставничества, достигается цель подготовки инженеров, способных к профессиональному участию в инновационной деятельности, но также к проявлению собственной предпринимательской инициативы.

### **Базовая образовательная модель и условия ее апробации**

Целью реализации Межвузовской программы является подготовка инженерных кадров, органично сочетающих компетенции инженера-конструктора, разрабатывающего новый продукт как технологическую идею, и инженера-управленца, развивающего технологическую идею до создания комплекса организационных и производственных условий для коммерциализации технологической инновации.

В настоящее время в орбиту Программы вовлечены четыре ведущих университета, 20 инновационно ориентированных предприятий. За время ее реализации выпущено 90 инженеров, обучение по Программе проходят порядка 45 студентов первого и второго года обучения в магистратуре.

Прототипом Программы послужила образовательная модель подготовки высококвалифицированных кадров для предприятий nanoиндустрии (далее – модель), разработанная и апробированная в течение 2011–2014 годов Фондом инфраструктурных и образовательных программ Группы РОСНАНО в Московском физико-техническом институте (далее – МФТИ) в рамках деятельности кафедры технологического предпринимательства – базовой кафедры РОСНАНО в МФТИ (далее – кафедра).

Выбор университета был неслучаен. Концептуально образовательная модель кафедры опиралась на широко известную «систему Физтеха», в основе которой со дня основания МФТИ лежал синтез фундаментальной науки и прикладных научных исследований, направленных на решение стратегически важных народно-хозяйственных задач, к проведению которых привлекались студенты вуза. В современном изложении «модель Физтеха» реализуется посредством «десантирования» студентов в наукоемкие производственные компании высокотехнологичного сектора для получения практических инновационных компетенций. Организационной формой, обеспечивающей смычку университета с ведущими предприятиями и институтами, стала базовая кафедра. В соответствии с уставом МФТИ такие предприятия и институты

несут равную с университетом ответственность за подготовку специалистов и принимают участие в развитии университета.

Аналогично системе подготовки на Физтехе образовательная модель, реализованная на кафедре, основывалась на погружении студентов в реальный технологический проект для выполнения НИР/НИОКР под руководством ведущих специалистов предприятий, которые выполняют функцию научного руководителя не только проекта, но и магистерской диссертации, разрабатываемой на его основе.

Погружение студентов в реальный проект, по замыслу разработчиков модели, имело под собой еще одно основание, а именно – погружение в корпоративную среду инновационной высокотехнологичной компании. Исследования в сфере образования, направленные на определение степени влияния различных типов ресурсов, предоставляемых университетами, на вовлечение студентов в предпринимательскую деятельность [2], подтверждают положительное влияние окружения студентов на выбор карьеры предпринимателя [3]. При этом определяющими факторами в этом выборе являются предпринимательская самоэффективность, осознание которой приходит одновременно с появлением веры в собственные силы, умения и навыки, необходимые для создания собственного предприятия [4], которые очевидно зависят от наличия собственного предпринимательского опыта.

Для осуществления замысла вокруг кафедры был сформирован пул инновационно ориентированных предприятий, в задачи которых входило обеспечение условий (материальных и информационных) для выполнения студентами НИР /НИОКР в рамках проектов, в реализации которых заинтересовано предприятие.

Межфакультетский характер базовой кафедры позволял довольно гибко подходить к формированию траектории обучения, направленной на формирование углубленных научно-технических знаний с учетом предметной области проекта.

В рамках описываемой образовательной модели задача формирования у выпускников кафедры междисциплинарных, системно-инженерных и предпринимательских компетенций решалась посредством интеграции в учебный план основной образовательной магистерской программы специально разработанного модуля дисциплин. Определяющим стимулом для получения студентами инновационных знаний являлась возможность их практического применения при разработке проектного предложения (аналог бизнес-плана) на основе того же реального технологического проекта, при этом руководство разработкой проектного предложения осуществлялось опытным бизнес-ментором.

Итоговая аттестация на кафедре предполагала прохождение двух равноценных этапов: защиты проектного предложения (описание проекта и план коммерциализации нового продукта, направленный на обращение к инвесторам за недостающими ресурсами) и традиционной магистерской диссертации, раскрывающей научную составляющую, технологическую идею нового продукта.

Таким образом, образовательная модель, реализованная на кафедре, решала задачу подготовки специалистов, готовых к инновационной инженерной деятельности, на базе существующих предприятий или новых высокотехнологичных проектов, реализуемых в формате «спин-офф» или «старт-ап», а также к проявлению личной предпринимательской инициативы.

### **Предпосылки к реализации и базовые гипотезы разработки Межвузовской программы**

Данный подход к подготовке инженерных кадров для инновационной индустрии вызвал интерес со стороны ГБУ города Москвы «Центр инновационного развития»<sup>1</sup> (далее – ГБУ «ЦИР»). Осенью 2013 года между ГБУ «ЦИР» и ОАО «РОСНАНО» было подписано соглашение, в соответствии с которым стороны договорились о координации действий, направленных на разработку и пилотную реализацию механизма взаимодействия между ведущими вузами и инновационными предприятиями города, обеспечивающего эффективный и воспроизводимый способ подготовки инновационных кадров для новой экономики Москвы.

В задачи, стоящие перед группой разработчиков, в числе прочих входила задача по выбору оптимального способа реализации комплексной магистерской программы подготовки инженеров, обладающих инновационными компетенциями. Анализ лучших российских и зарубежных практик по реализации аналогичных программ, а также законодательной и нормативной базы, регулирующей деятельность в сфере высшего образования, позволили выдвинуть гипотезу о том, что оптимальным способом формирования и реализации программы, основанной на взаимодействии вузов, реализующих образовательные программы, и предприятий, обеспечивающих возможность выполнения прикладных научных исследований и разработок на основе реальных проектов, является сетевая форма.

Выбор, сделанный в пользу сетевого формата реализации магистерской образовательной программы подготовки инновационных инженеров, основывался на следующих положениях:

---

<sup>1</sup> В настоящее время данная организация носит название «Агентство инноваций города Москвы».

1. В условиях становления экономики на путь инновационного развития стремительно меняется роль инженера в высокотехнологичной промышленности: междисциплинарный характер новых наукоемких технологий требует смены парадигмы инженерной деятельности – современный инженер должен обладать компетенциями, базирующимися на синтезе фундаментальных научных, технических и управленческих знаний;

2. Подготовка инженерных кадров, готовых к комплексной инновационной деятельности, возможна только в контексте жизненного цикла реальных производственных систем, процессов и продуктов, что можно обеспечить за счет вовлечения высокотехнологичных компаний в процесс подготовки инженерных кадров;

3. Мотивацией к участию в сетевых образовательных проектах является:

- для промышленных предприятий – возможность развития инновационных проектов посредством привлечения к выполнению НИР/НИОКР талантливых и мотивированных выпускников бакалавриата ведущих технических университетов, а также возможность влияния на образовательную политику университетов в целях подготовки кадров, адекватных запросам промышленных предприятий, работающих в сфере высоких технологий;

- для университетов – вовлечение преподавателей и студентов в прикладные научные исследования по актуальным направлениям развития техники и технологий, формирование у выпускников магистерских программ компетенций, в наибольшей степени соответствующих требованиям со стороны рынка труда, что обеспечивает возможность профильного трудоустройства выпускников магистратуры, а также является одним из условий прохождения вузами процедуры профессионально-общественной аккредитации программ [5, ст. 96].

4. Возможность преодоления базового недостатка отечественной системы высшего образования – отсутствия опыта взаимодействия с рынком труда, привлечения бизнеса к формированию кадрового заказа, к выработке профессиональных стандартов, а также критериев для оценки качества подготовки студентов [6]. В данном случае основными критериями качества выступали эффективность участия студентов программы в реальных технологических проектах и выполнение поставленных руководителями проекта задач.

В целях проверки гипотезы о готовности предприятий к взаимодействию с вузами по вопросам подготовки кадров, определения оптимальных способов такого взаимодействия, а также выявления кадрового запроса со

стороны предприятий в ходе разработки концепции и организационной модели сетевой образовательной программы (ноябрь-декабрь 2013 г.) Группой ЦИРКОН было проведено социологическое исследование. В опросе приняли участие 27 руководителей малых и средних инновационных предприятий Москвы и области.

Проведенное исследование показало, что:

- потребность инновационных предприятий в квалифицированных кадрах оценивается респондентами как высокая, причем в горизонте планирования на ближайшие пять лет данная потребность будет возрастать;
- предприятия ощущают текущий дефицит квалифицированных кадров на всех этапах инновационной деятельности (исследование, проектирование, внедрение, коммерциализация, управление), а также недостаточный уровень практической подготовки выпускников;
- по мнению респондентов, большая часть предприятий сотрудничает с вузами и отбирает на работу студентов-практикантов, при этом, по оценке респондентов, позволить себе открытие базовой кафедры в вузе могут лишь крупные предприятия;
- предприятия готовы к развитию интеграционных механизмов с университетами, включая совместную разработку образовательных программ, в перспективе решения своих кадровых задач при условии формализации (договорного закрепления) отношений с университетами, отсутствия дополнительной и непрофильной для предприятий административной нагрузки.

Еще одним важным итогом проведенного исследования явились результаты обучения (знания и навыки), которыми должны обладать выпускники Программы. По мнению опрошенных предприятий, ключевым навыком выпускника Программы должна стать способность генерировать технологические идеи, проектировать их реализацию, работать над воплощением. Выявленные ожидания респондентов относительно результатов обучения были положены в основу разработки *«Карты ключевых навыков выпускников программы»* и затем модуля дисциплин по технологическому предпринимательству (далее – Инновационный модуль), который стал единым для всех студентов Программы независимо от того, в магистратуре какого университета они учатся.

Таким образом, результаты исследования в полной мере подтвердили два ключевых тезиса, положенных в основу разработки содержательной концепции и организационной формы Программы: о востребованности инновационной

экономикой интегрированных инженерных и управленческих компетенций выпускников инженерных вузов, а также о готовности предприятий из числа малых и средних к взаимодействию с университетами.

Со своей стороны университеты, приглашенные ГБУ «ЦИР» к разработке и реализации сетевого образовательного проекта на первом этапе (МФТИ, НИЯУ МИФИ, НИТУ «МИСиС»), также приняли обязательства по участию в реализации Программы. Как отметила в одном из выступлений ректор НИТУ «МИСиС» А.А. Черникова, «практическое погружение в конкретные проекты компаний-партнеров позволяет магистрам выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, ориентированную на требования реального сектора экономики»<sup>1</sup>.

Также для участия в сетевом проекте были отобраны 15 инновационных предприятий, которые сформулировали наукоемкие технологические проекты на основе реальных производственных задач, к разработке которых они готовы были привлечь студентов Программы.

### **Структура и содержание Межвузовской программы**

На основе выбранного прототипа – образовательной модели кафедры технологического предпринимательства МФТИ/РОСНАНО, выдвинутых гипотез и проведенных исследований – была разработана Межвузовская программа, пилотная реализация которой началась в сентябре 2014 года.

Целью пилотной реализации являлась апробация образовательной системы, построенной на принципах сетевого взаимодействия образовательных организаций и инновационных предприятий, обеспечивающего возможность предоставления студентам обучения в контексте жизненного цикла реальных производственных систем на базе инновационного высокотехнологичного бизнеса.

С точки зрения практической реализации данной модели на этапе наборной кампании:

- Предприятия, заинтересованные в участии в Программе, выдвигают свои технологические предложения (проекты), к разработке которых они готовы привлечь студентов Межвузовской программы, для участия в данном проекте. В основу отбора предприятий положены следующие основные критерии: 1) проведение на регулярной основе НИР и НИОКР; 2) наличие собственного R&D

---

<sup>1</sup><http://www.misis.ru/university/news/education/2016-04/4003/>

подразделения; 3) высокая доля НИОКР в обороте (инновационная доля продукции составляет не менее 10% от выручки); 4) наличие в штате компании кандидатов или докторов наук; 5) готовность предоставить необходимую материальную и информационную базу для выполнения студентами НИР и НИОКР на предприятии.

- В ходе наборной кампании на Программу предприятия отбирают кандидатов из студентов, зачисленных в магистратуру, для включения в свои проекты (не более 3-х).

На этапе реализации Программы:

- студенты выполняют НИР и НИОКР, непосредственно связанные с выбранным технологическим проектом. Руководство НИР и НИОКР осуществляют специалисты предприятия, предложившего проект;

- наряду с этим студенты проходят обучение дисциплинам естественно-научного модуля в университетах, участвующих в Программе, в соответствии с индивидуальными планами, в составлении которых принимает участие сотрудник предприятия – научный руководитель студента. Отобранные дисциплины призваны развивать научные и технические компетенции студента в специализации, относящейся напрямую к предметной области проекта;

- итоговой аттестационной работой, отражающей научные и инженерные успехи студентов в рамках работы над проектом, является магистерская диссертация, защищаемая им в университете Программы;

- помимо научных задач, перед студентом ставятся бизнес-задачи, решение которых направлено на развитие проектного предложения (проекта);

- для подготовки к решению бизнес-задач студенты проходят обучение дисциплинам инновационного модуля в рамках программы профессиональной переподготовки по технологическому предпринимательству;

- итоговой аттестационной работой по направлению «Технологическое предпринимательство» является проектное предложение (проект), в котором студенты обосновывают коммерческие перспективы дальнейшего развития проекта и способы (модели) его коммерциализации. При подготовке проектного предложения студенты получают помощь менторов;

- студенты, успешно завершившие обучение по Программе, получают два документа об образовании: 1) диплом о высшем образовании с присвоением степени магистра базового университета, то есть того, в магистратуру которого поступал студент; 2) диплом о профессиональной переподготовке в сфере технологического предпринимательства.

Схематично данные принципы построения образовательной модели представлены на рис. 1.



Рис. 1. Принципы построения образовательной модели

Примерная структура Индивидуального учебного плана студента представлена в табл. 1.

Таблица 1. Примерная структура Индивидуального учебного плана студента

| № п/п  | Структура Программы            | Объем в зачетных единицах | Краткая характеристика содержания блоков  |
|--|--------------------------------|---------------------------|---|
| <b>Основная часть программы магистратуры</b> |                                |                           |   |
| Блок 1                                       | Дисциплины (модули)            | 42                        | Дисциплины (модули), формирующие предметную часть программы магистратуры.   |
|  | Дисциплины общенаучного модуля | 12                        | <i>Базовая часть программы</i> магистратуры, самостоятельно формируемая каждым университетом в зависимости от направления магистерской подготовки, требований ФГОС и с учетом |

| № п/п  | Структура Программы   | Объем в зачетных единицах                                 | Краткая характеристика содержания блоков  |
|--|---|---|---|
|  |   |   | соответствующей примерной основной образовательной программы  |
|  | Дисциплины естественно-научного модуля                      | 15  | <i>Вариативная часть программы</i> магистратуры. Данный модуль дисциплин формируется научным руководителем проекта со стороны предприятия из набора естественно-научных и технических дисциплин, читаемых в рамках профильных магистерских программ университетов, участвующих в сетевом взаимодействии   |
|  | Дисциплины инновационного модуля (базовый подмодуль)        | 15  | <i>Вариативная часть программы</i> магистратуры. Данный модуль формируется из дисциплин базового подмодуля инновационного модуля. Дисциплины инновационного модуля осваиваются студентами в рамках программы профессиональной переподготовки. Сетевое взаимодействие университетов позволяет зачесть результаты освоения дисциплин базового подмодуля инновационного модуля (в объеме 15 зачетных единиц) в счет освоения программ магистратуры университетов   |
| <b>Блок 2</b>                                      | <b>Практика, в т.ч. НИР</b>                                 | <b>72</b>   | НИР/НИОКР в форме выполнения проекта на базе компании   |
| <b>Блок 3</b>                                      | <b>Государственная итоговая аттестация</b>                  | <b>6</b>  | Защита магистерской диссертации на основе НИР/НИОКР, выполненной в рамках проекта на базе предприятия, участвующего в сетевом взаимодействии  |
| <b>Факультативная часть программы магистратуры</b> |   |   |   |
|  | Дисциплины инновационного модуля (факультативный подмодуль) | <b>16</b><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><b>4</b> | Данный модуль формируется из дисциплин факультативного подмодуля инновационного модуля. Дисциплины инновационного модуля осваиваются студентами в рамках программы профессиональной переподготовки. Сетевое взаимодействие университетов позволяет зачесть результаты освоения дисциплин факультативного подмодуля инновационного модуля (в объеме 16 зачетных единиц) в счет освоения факультативной части программ магистратуры университетов. Модуль также включает в себя защиту проектного предложения |
|  | <b>Объем Программы</b>                                      | <b>120+20</b>   |   |

Сетевая форма реализации образовательной программы обеспечивает возможность формирования комплексного образовательного пространства и включения в индивидуальный план освоения магистерской программы всех образовательных форматов, предусмотряемых Программой: выполнения НИР/НИОКР на базе предприятий, освоения дополнительного инновационного модуля дисциплин.

Методологической основой применения сетевой формы реализации образовательной программы является кредитно-модульная система, в основе которой лежит модульный принцип представления содержания образовательных программ и построения учебных планов, а также система зачетных единиц (кредитов) – унифицированная величина измерения трудоемкости учебной нагрузки обучающегося, предусматривающая все виды учебной деятельности.

В соответствии с кредитно-модульной системой студентам должна быть предоставлена возможность самостоятельно планировать свою индивидуальную траекторию обучения путем выбора части курсов (модулей) для обучения. Модуль может рассматриваться как часть образовательной программы, за изучение которой студенту будет представляться определенное количество зачетных единиц (кредитов). Студент, обучающийся по этой системе, к концу семестра / учебного года должен набрать определенное количество зачетных единиц.

С точки зрения сетевых форм реализации образовательных программ, модуль, обеспечивающий приобретение обучающимися сопоставимых компетенций, может стать единым образовательным ресурсом для нескольких образовательных программ как в одном, так и в нескольких вузах.

Разработка модульной образовательной программы начинается с определения видов деятельности, к выполнению которых готовится обучающийся, далее определяются формируемые компетенции и результаты обучения, а затем разрабатываются учебные модули и выстраивается структура учебного плана с учетом рамочных требований к уровню освоения образовательных программ, задаваемых федеральными государственными стандартами нового поколения.

### **Организационная модель Межвузовской программы. Подходы к тиражированию**

За организационную основу Программы взята модель государственно-частного партнерства. Роль государственного партнера – заказчика, стимулирующего реализацию проекта, взял на себя ГБУ «ЦИР»; на стороне частных партнеров выступили 15 инновационных предприятий и ведущие технические университеты (МФТИ, НИЯУ МИФИ, НИТУ «МИСиС»).

Особенностью сформированной партнерской сети является управление из единого координационного центра, функции которого выполняет организация-оператор, равноудаленная от вузов (рис. 2). Принцип равноудаленности оператора является важным для удержания интересов сторон в равновесном состоя-

нии. Важной функцией оператора является снятие с основных участников проекта необходимости выполнения непрофильных функций. Еще одной особенностью организационной модели является то, что, помимо координирующих, сборочных функций, оператор обеспечивает сервисные функции центра дистанционного обучения, оптимизируя, таким образом, учебную нагрузку студентов.

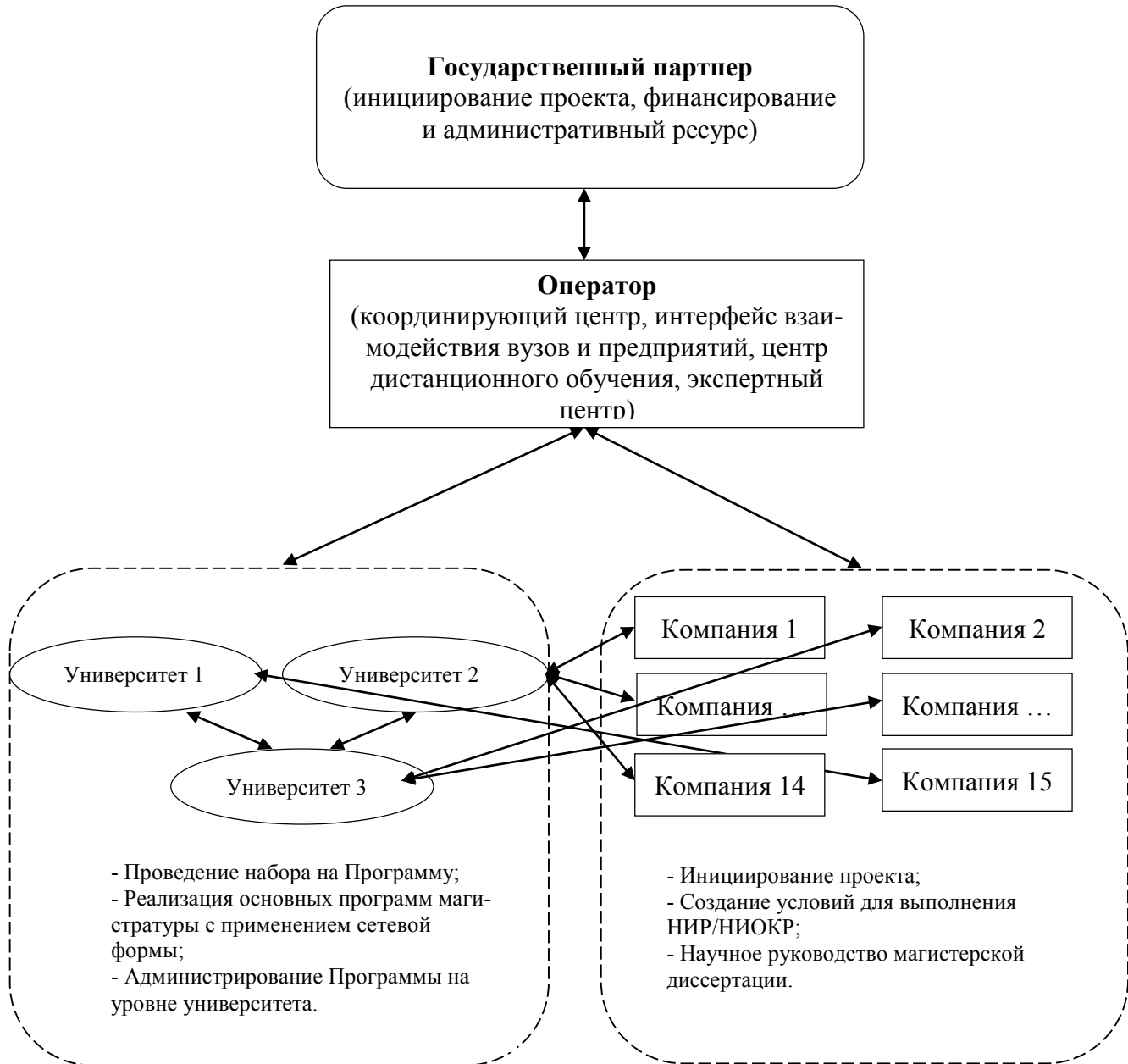


Рис. 2. Функции единого координационного центра

По завершении первого года пилотной реализации Программы в состав участвующих в ней университетов вошла Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации; за

счет компаний нового набора расширился пул инновационных компаний – участниц проекта. Партнером Межвузовской программы стал Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере. Таким образом, удалось осуществить масштабирование модели, произвести диверсификацию системы финансирования и тем самым заложить основы для ее устойчивого воспроизводства в целях подготовки инновационных инженерных кадров.

Опыт и содержание, накопленные в ходе реализации модели подготовки кадров для инновационных секторов экономики, создали основания для реализации политики тиражирования подходов и принципов подготовки инженеров в регионы страны. Так, последователями представленных в настоящей статье моделей уже стали два федеральных университета: Сибирский федеральный университет (г. Красноярск) и Сургутский государственный университет (г. Сургут). Модель трансляции накопленного опыта в регионы предполагает три ключевых действия:

- внедрение принципа проектного обучения в деятельность университета (поставщиками проектов для университета при этом могут выступать предприятия региона, а также малые инновационные предприятия, создаваемые при вузах) [7];
- расширение образовательного пространства за счет интеграции в основные образовательные программы университетов инновационного содержания, наработанного в ходе реализации проекта;
- применение дистанционных образовательных технологий в ходе тиражирования.

### **Основы законодательного регулирования сетевых образовательных программ. Опыт применения в рамках Межвузовской программы**

Учитывая важность развития интеграционных процессов между инновационными предприятиями и университетами для формирования у выпускников инженерных вузов компетенций, востребованных инновационной экономикой, представим тезисно основы законодательного регулирования, а также методологические принципы и особенности правового регулирования сетевых форм реализации образовательных программ.

Сетевые формы реализации образовательных программ призваны сформировать единое образовательное пространство в российской высшей школе и повысить конкурентоспособность образовательных программ за счет развития форматов академической мобильности студентов.

Возможность реализации образовательных программ с применением сетевой формы установлена Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ (далее – Закон).

Статьей 13 Закона, устанавливающей требования к реализации образовательных программ, предусматривается, в частности, что «образовательные программы реализуются организацией, осуществляющей образовательную деятельность, как самостоятельно, так и посредством сетевых форм их реализации» [5, ст. 13].

Кроме того, предусматривается, что при реализации организацией образовательных программ может применяться форма организации образовательной деятельности, основанная на модульном принципе представления содержания образовательных программ и построения учебных планов.

В соответствии с п.1. статьи 15 Закона сетевая форма реализации образовательных программ должна обеспечивать «возможность освоения обучающимся образовательной программы с использованием ресурсов нескольких организаций, осуществляющих образовательную деятельность <...>, а также при необходимости с использованием ресурсов иных организаций». Виды организаций, осуществляющих образовательную деятельность, определяются пп.18–20 статьи 2 Закона.

Из буквального толкования приведенных выше положений, затрагивающих вопросы реализации образовательных программ с применением сетевой формы, следует, что:

- сетевая форма возможна только в том случае, если такие образовательные программы реализуются за счет объединения ресурсов нескольких организаций, осуществляющих образовательную деятельность (не менее двух);
- иные организации, не являющиеся «организациями, осуществляющими образовательную деятельность», то есть не имеющие лицензий на осуществление образовательной деятельности, участвуют в сетевой форме реализации образовательных программ только путем предоставления своих ресурсов, в том числе информационных.

Использование сетевой формы реализации образовательных программ должно осуществляться на основании договора между образовательными и иными организациями, ресурсы которых планируется использовать. При сетевой форме представляется целесообразным отделять совместное использование ресурсов от совместной реализации образовательных программ. Для последнего случая Закон предусматривает необходимость совместной разработки и утверждения образовательных программ [5, ст. 15].

Пунктом 3 статьи 15 Закона определены основные положения, которые должны быть отражены в договоре о сетевой форме реализации образовательных программ. Однако положения, установленные Законом, не позволяют сами по себе однозначно отнести заключаемый договор к какому-либо из существующих видов гражданско-правовых договоров.

В качестве наиболее простых вариантов, отражающих характер деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ, могут быть использованы:

- договор о совместной деятельности, заключение которого осложнено необходимостью ведения отдельного налогового учета [8, ч. 2, ст. 1041–1054];
- договор об оказании услуг и (или) лицензионный договор, который может быть заключен с организациями, не осуществляющими непосредственно образовательную деятельность, а только предоставляющими ресурсы, необходимые для ее осуществления.

В ходе пилотной апробации сетевого проекта подготовки инженеров было признано целесообразным развивать двойную систему договорных отношений, учитывающую как общие положения о сетевой форме реализации образовательных программ, так и гражданско-правовое регулирование отношений, складывающихся между участниками.

В этой связи была разработана система договоров и локальных нормативных актов, центральное место среди которых занимают положения, определяющие порядок реализации Межвузовской программы, договор о реализации образовательных программ с применением сетевой формы, учитывающий все предусмотренные Законом положения, а также гражданско-правовые договоры, определяющие предмет и условия взаимодействия сторон в рамках сетевого сотрудничества в части:

- создания материальных и информационных условий для выполнения студентами научно-исследовательских работ на базе предприятий;
- осуществления программы профессиональной подготовки для студентов Программы в целях освоения ими дисциплин инновационного модуля одного из вузов сети;
- определения условий участия студентов Программы в разработке проекта на базе инновационного предприятия<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>С системой договоров и положений, разработанных для реализации представленного сетевого проекта, можно ознакомиться на сайте: [www.edunano.ru](http://www.edunano.ru).

## Выводы

Основываясь на опыте Межвузовской программы, можно сделать вывод о том, что сетевая форма образовательных программ, базирующаяся на межвузовском и межотраслевом взаимодействии университетов и промышленных предприятий (производственных компаний), формирует пространство возможностей для:

- осуществления гибкой (быстрой) сборки образовательных программ с учетом уникальной отраслевой специализации взаимодействующих университетов под актуальный запрос со стороны предприятий;
- вовлечения студентов в прикладные исследования и разработки на базе предприятий и под научным руководством специалистов предприятий, что обеспечивает возможность обучения в контексте жизненного цикла реальных производственных систем;
- формирования у выпускников программы компетенций, максимально приближенных к потребностям современного рынка труда;
- развития предпринимательских намерений студентов за счет формирования системы подготовки, позволяющей применить полученные теоретические знания.

Реализация образовательных программ в сетевой форме представляется целесообразной в целях повышения качества подготовки специалистов на уровне, наиболее полно удовлетворяющем запросы высокотехнологичной промышленности и инновационной экономики.

При этом следует отметить, что сетевые образовательные программы являются более затратными по сравнению с традиционной формой реализации образовательных программ, прежде всего в связи с необходимостью финансирования академической мобильности обучающихся и механизмов управления программами. Поэтому выбор сетевой формы реализации образовательных программ в каждом конкретном случае должен быть тщательно аргументирован. В числе предпосылок для принятия такого решения должны быть:

- наличие ведущей научной школы в организации-партнере (партнерах);
- наличие необходимого оборудования в организации-партнере (партнерах);
- наличие программ с уникальной отраслевой специализацией в организации-партнере (партнерах);

- наличие «заказа» (в том числе финансово поддерживаемого) на подготовку специалистов с востребованными компетенциями со стороны работодателя и/или регионального органа власти.

Одним из факторов успешного внедрения сетевого формата является применение дистанционных технологий [5, ст. 16] и электронного образования, позволяющих оптимизировать учебную нагрузку и академическую мобильность студентов. Кроме того, онлайн-формат способствует повышению качества образования и предоставляет широчайший выбор способов взаимодействия с учебными ресурсами, коммуникации с участниками образовательного процесса (сокурсниками, преподавателями, менторами) и принятия решений [9].

Исходя из вышеизложенного, можно заключить, что сетевые формы реализации образовательных программ являются эффективным инструментом подготовки кадров для новых инновационных отраслей экономики.

#### Список источников

1. **Современное инженерное образование: учеб.пособие** / А.И. Боровков [и др.]. – СПб. : Изд-во Политехн.ун-та, 2012. – 80 с.
2. **Широкова Г.В., Цуканова Т.В., Богатырева К.А.** Университетская среда и предпринимательская активность студентов: роль бизнес-опыта и предпринимательской самоэффективности // Вопросы образования. – 2015. – № 3. – С.171–207.
3. **Берман Д., Клетцер Л., МакФирсон М., Шапиро М.О.** Выбор вуза, карьера, формирование заработной платы: микроэкономический подход // Вопросы образования. – 2008. – №2. – С.108–121.
4. **McGee J.E., Peterson M., Mueller S.L., Sequeira J.M.** (2009) Entrepreneurial Self-Efficacy: Refining the Measure // Entrepreneurship Theory and Practice. – Vol. 33.– No4.– Pp.965–988.
5. **Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ (в ред. от 19.12.2016).** – [Электронный ресурс] – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) (дата обращения: 11.05.2017).
6. **Алашеев С.Ю., Коган Е.Я., Тюрина Н.В.** Востребованность вузов: подходы к измерению // Вопросы образования. – 2016. – № 4. – С.186–205.
7. **Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности» от 02.08.09 №217-ФЗ (в ред. от 29.12.2012).** – [Электронный ресурс] – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_90201/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_90201/) (дата обращения: 11.05.2017).

8. **Гражданский кодекс Российской Федерации.** – [Электронный ресурс] – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5142/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/) (дата обращения: 11.05.2017).
9. **Пола Келли, Хэмиш Коутс, Райан Нейлор.** Онлайн-образование: путь от участия к успеху // Вопросы образования. – 2016. – № 3. – С.34–58.

#### References

1. **Sovremennoe inzhenernoe obrazovanie: ucheb. posobie / A.I. Borovkov [idr].** – SPb.: Izd-vo Politekhn.un-ta, 2012. – 80 s.
2. **Shirokova G.V., Tsukanova T.V., Bogatyreva K.A.** Universitetskaya sreda i predprinimatel'skaya aktivnost' studentov: rol' biznes-opyta i predprinimatel'skoj samoeffektivnosti // Voprosy obrazovaniya. – 2015. – №3. – S.171–207.
3. **Berman D., Kletser L., MakFirson M., Shapiro M.O.** Vybor vuza, kar'era, formirovanie zarabotnoj platy: mikroekonomicheskij podhod // Voprosy obrazovaniya. – 2008. – №2. – S.108–121.
4. **McGee J.E., Peterson M., Mueller S.L., Sequeira J.M. (2009)** Entrepreneurial Self-Efficacy: Refining the Measure // Entrepreneurship Theory and Practice. – Vol. 33.– No4.– Pp.965–988.
5. **Federal'nyj zakon «Ob obrazovanii v Rossijskoj Federatsii» ot 29.12.2012 №273-FZ (v red. ot 19.12.2016).** – [Elektronnyj resurs] – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) (data obrashheniya: 11.05.2017).
6. **Alashev S.Yu., Kogan E.Ya., Tyurina N.V.** Vostrebovannost' vuzov: podhody k izmereniyu // Voprosy obrazovaniya. – 2016.– № 4.– S.186–205.
7. **Federal'nyj zakon «O vnesenii izmenenij v otdel'ny'e zakonodatel'ny'e akty' Rossijskoj Federacii po voprosam sozdaniya byudzhetny'mi nauchny'mi i obrazovatel'ny'mi uchrezhdeniyami hozyajstvenny'h obshhestv v celyah prakticheskogo primeneniya (vnedreniya) rezul'tatov intellektual'noj deyatel'nosti» ot 02.08.09 №217-FZ (v red. ot 29.12.2012).** – [Elektronnyj resurs] – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_90201/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_90201/) (data obrashheniya: 11.05.2017).
8. **Grazhdanskiy kodeks Rossijskoj Federacii.** – [Elektronnyj resurs] – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5142/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/) (data obrashheniya: 11.05.2017).
9. **Polakelli, HemishKouts, RajanNejlor.** Onlajn-obrazovanie: put' ot uchastiya k uspehu // Voprosy' obrazovaniya. – 2016.– №3.– S.34–58.