

## ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев, В.А. Стенд для высотно-климатических испытаний малоразмерных ГТД / В.А. Григорьев, П.Г. Зубков, А.С. Прокаев // Проблемы и перспективы развития двигателестроения: материалы докладов междунар. науч.-технич. конф. – Самара: СГАУ, 2011. – Ч. 1. – С. 44-45.
2. ОСТ 1 01021-93. Стенды испытательные авиационных газотурбинных двигателей. Общие требования. – М.: Изд-во стандартов, 1994. – 22 с.
3. Калабухов, Д.С. Определение параметров рабочего тела в проточной части ТРД. Анализ его термодинамического цикла и экспериментальное получение линии рабочих режимов с изменяемым сечением сопла: метод. указ. к лаб. работе / Д.С. Калабухов, В.А. Григорьев. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2015. – 44 с.
4. Измерение крутящего момента при испытаниях авиационных ГТД: метод. указ. к лаб. работе / Григорьев В.А. [и др.]. – Самара: Изд-во Самар. нац. иссл. ун-та, 2016. – 24 с.
5. Калабухов, Д.С. Определение нормальных значений параметров турбовинтового двигателя средствами автоматизированной системы испытаний: метод. указ. к лаб. работе / Д.С. Калабухов, В.А. Григорьев. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2015. – 48 с.
6. Автоматизированные испытания двухконтурного турбореактивного двигателя АИ-25: метод. указ. к лаб. работе / Григорьев В.А. [и др.]. – Самара: Изд-во Самар. нац. иссл. ун-та, 2016. – 40 с.
7. Калабухов, Д.С. Применение коэффициентов пересчета для определения нормальных значений параметров турбовинтового двигателя по результатам измеренной дроссельной характеристики: метод. указ. к лаб. работе / Д.С. Калабухов, В.А. Григорьев, П.Г. Зубков. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2015. – 40 с.
8. Калабухов, Д.С. Экспериментальное исследование в термобарокамере влияния температуры наружного воздуха на дроссельную характеристику турбовинтового двигателя: метод. указ. к лаб. работе / Д.С. Калабухов, В.А. Григорьев, П.Г. Зубков. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2015. – 40 с.
9. Григорьев, В.А. Измерительно-вычислительный комплекс для автоматизации учебно-исследовательских испытаний и диагностики ТРДД / В.А. Григорьев, А.В. Лапшин, В.А. Киреев // Вестник двигателестроения: Научно-технический журнал. – 2008. – № 3. – С. 190-194.

УДК 378

## Формирование цифровых компетенций для научно-образовательной деятельности аспирантов

А.В. Путилов<sup>1</sup>, О.В. Нагорнов<sup>1</sup>, И.Н. Матицин<sup>1</sup>, О.А. Моисеева<sup>1</sup><sup>1</sup>Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия

Пооступила в редакцию 02.08.2018

## Аннотация

Аспиранты как молодые будущие исследователи или преподаватели-исследователи должны обладать рядом дополнительных компетенций, которые позволят им развивать новые направления исследований и одновременно заниматься преподавательской деятельностью в сферах реального сектора экономики при масштабной цифровой трансформации реального сектора экономики. Предложен формат аспирантских школ и следует отметить дополнительные компетенции, которые могут быть сформированы в ходе прохождения обучения в аспирантских школах. По ходу обучения в аспирантской школе планируется несколько тестовых аттестаций, которые нужно пройти для успешного завершения курса школы, где целеполагание в цифровой экономике будет основным вопросом, а планирование достижения целей, в том числе и с помощью «дорожных карт» – дополнительным. Обработка и анализ больших данных: обучение в аспирантской школе будет сформировано таким образом, что обучающимся потребуется анализировать данные из лекций и практикумов, обзорных материалов, баз данных и прочее для получения ответов на вопросы при тестировании и итоговой аттестации. Самооценка и оценка успехов окружающих: аспирант сможет оценить свои успехи с помощью оценок за итоговую аттестацию. Помимо этого, при коллективной работе в аспирантской школе каждый обучающийся, после прохождения тестирований, сможет увидеть количество правильных ответов на вопросы при групповой работе, что необходимо для организации современных процессов коллективной работы в инженерной практике. Умение донести материал сложных понятий цифровой экономики в обобщенном виде до работодателя, других обучающихся, будущих потребителей цифровых товаров и услуг. При работе аспирантской школы для воспитания преподавателей-исследователей планируется сформировать четкое понимание цифровой экономики и ее «сквозных» технологий, основой для использования знаний, умений и навыков в реальном секторе экономики должно служить понимание технологической базы, которая доступна на данный момент.

**Ключевые слова:** аспирантура, цифровая экономика, аспирантские школы, новые компетенции, инновации в образовании.

**Key words:** graduate school, digital economy, graduate schools, new competencies, innovations in education.

## Введение.

Обучение в аспирантуре, как развитие третьего уровня высшего образования, должно быть скоординировано с изменениями, связанными с постепенным формированием цифровой экономики. У аспирантов как инженерных, так и экономических

направлений подготовки требуется сформировать знания и понятийную базу для дальнейшей научно-образовательной деятельности, а также привить навыки использования новых технологических подходов. Цифровая экономика представляет собой комбинацию новых технологий и новых



А.В. Путилов



О.В. Нагорнов



И.Н. Матицин



О.А. Моисеева

экономических отношений, которые уже сейчас изменяют нынешнюю экономику, ее стандарты и выстраивают новые уникальные экономические связи. Без понимания принципов работы «сквозных» технологий цифровой экономики невозможно построить новую понятийную базу и создать образовательные комплексы для развития современной аспирантуры.

### 1. От цифровой грамотности к цифровой компетентности

Термин «цифровая грамотность» был впервые популяризован в 1997 году Полом Гилстером в его книге с одноименным названием [1]. В этой книге было дано определение цифровой грамотности как способности критически понимать и использовать информацию, получаемую посредством компьютеров в различных форматах из широкого диапазона источников. Это определение было конкретизировано рядом авторов, которые под цифровой грамотностью понимали осознание, установки и способность отдельных лиц надлежащим образом использовать цифровые инструменты и средства для идентификации, доступа, управления, интеграции, оценки, анализа и синтеза цифровых ресурсов, для построения систем новых знаний, а также общения с другими людьми с целью конструктивных социальных действий в контексте конкретных жизненных ситуаций. Расширение представлений о цифровой грамотности и обращение к понятию цифровой компетентности, наметившиеся в последнее время [2] объясняются следующими причинами:

- стремительный рост возможностей, предоставляемых интернетом, с одной стороны, и его популярности у молодежи, с другой стороны, делают недостаточным рассмотрение интернета только как специфической сферы деятельности человека: сеть для современного человека – это целый мир, по богатству возможностей и различных деятельностей ничуть не уступающий миру «оффлайн» и опережающий все сферы его жизни;
- появление целого «цифрового мира», который меняет деятельность

и жизнь человека, подразумевает необходимость исследования и учета происходящих в нем социальных, политических, этических, психологических процессов. Если еще недавно обсуждение виртуальной реальности интернета как новой уникальной формы существования человека звучало оправданно, сегодня реальность и виртуальность уже не противопоставляются, и ограничения подхода, при котором человек рассматривается просто как пользователь виртуального пространства или специалист, его поддерживающий, становятся все более очевидны;

- переход к понятию цифровой компетентности имеет практические основания, поскольку хорошо согласуется с изменениями в отечественной системе образования и открывает возможность для применения в области исследований интернета отечественных разработок в понимании социальной компетентности, что требует выхода за пределы анализа лишь знаний, навыков и умений человека;
- основываясь на разработках в русле культурно-исторического подхода можно предполагать, что цифровая компетентность должна рассматриваться как разделенная с другими людьми и формирующаяся во взаимодействии с ними.

В философии и социологии идея цифрового мира получает свое развитие в представлениях о цифровой культуре и даже о цифровом гражданстве. При этом под цифровой культурой понимается часть повседневной культуры гражданина информационного общества, которая также должна регламентироваться посредством как законов, так и этических правил поведения и правил безопасности, созданных совместно гражданами этого общества. В исследованиях интернета учет аспектов культуры и этических правил особенно актуален, поскольку вследствие стремительного развития инфокоммуникационных технологий рефлексия «отстает» от достижений научно-технического прогресса, и

новые нормы, и ценности, которые должны стать регуляторами человеческого поведения в культуре, пока нередко недостаточно разработаны и осмысленны. Имеются работы по новым образовательным форматам для инновационного развития [4-7], но вопросы подготовки кадров для цифровой экономики освещены в литературе пока недостаточно. Среди огромного многообразия общественных структур, цифровые компетенции для которых должны постоянно развиваться, выделяется небольшой сектор молодежи, уже закончившей первые ступени образования и намеренной продолжать обучение в аспирантуре: потенциал этого сектора крайне важен для ускоренного продвижения цифровых подходов в реальный сектор экономики.

### 2. Аспирантские школы как новый формат высшего образования

В программе «Цифровая экономика Российской Федерации» понятие аспирантских школ зафиксировано, но подробно не раскрыто. Отмечено только, что аспирантские школы должны формироваться по всем «сквозным» технологиям, которых в данной программе отмечено девять. Аспиранты как молодые будущие исследователи или преподаватели-исследователи должны обладать рядом дополнительных компетенций, которые позволят им развивать новые направления исследований и одновременно заниматься преподавательской деятельностью в этих сферах реального сектора экономики (в данной работе рассматриваются проблемы аспирантуры естественно-научного и инженерного направления). Представляется целесообразным отметить дополнительные компетенции, которые могут быть сформированы в ходе прохождения обучения в аспирантских школах:

- Целеполагание и планирование. По ходу обучения в аспирантской школе планируется несколько тестовых аттестаций, которые нужно пройти для успешного завершения курса школы, где целеполагание в цифровой экономике будет основным вопросом, а планирование достижения целей, в том числе и с помощью «дорожных карт» – дополнительным.

■ Обработка и анализ больших данных: обучение в аспирантской школе будет сформировано таким образом, что обучающимся потребуются анализировать данные из лекций и практикумов, обзорных материалов, баз данных и пр. для получения ответов на вопросы при тестировании и итоговой аттестации.

■ Самооценка и оценка успехов окружающих: аспирант сможет оценить свои успехи с помощью оценок за итоговую аттестацию. Помимо этого, при коллективной работе в аспирантской школе каждый обучающийся, после прохождения тестирований, сможет увидеть количество правильных ответов на вопросы при групповой работе, что необходимо для организации современных процессов коллективной работы в инженерной практике.

■ Умение донести материал сложных понятий цифровой экономики в обобщенном виде до работодателя, других обучающихся, будущих потребителей цифровых товаров и услуг. При работе аспирантской школы для воспитания преподавателей-исследователей планируется сформировать четкое понимание цифровой экономики и ее «сквозных» технологий, основой для использования знаний, умений и навыков в реальном секторе экономики должно служить понимание технологической базы, которая доступна на данный момент.

Перечисленными компетенциями не исчерпывается набор новых знаний, умений и навыков, которые будут необходимы в быстро развивающейся цифровой экономике. Знания, которые получит обучающийся в аспирантской школе, станут базовыми для его дальнейшего развития практически в любой области научной или инженерной практики:

- Цифровая экономика – понятийная база, определения, этапы развития и зарождения новых революционных изменений (например, квантовых вычислений).

- «Сквозные» технологии – описание каждой технологии, понятийная база каждой из них, кейсы применения, как на отечественных предприятиях, так и за рубежом.
- Системы распределенного реестра как основа не только криптовалютного рынка, но и будущего рынка интеллектуальной собственности, других нематериальных активов в цифровой экономике.
- Новые форматы экономических отношений, формирующихся под воздействием массового использования новых цифровых технологий.

На примере цифровой экономики можно проанализировать обобщенную систему взаимодействия в образовательном процессе, схема которой представлена на рис. 1.

Аспирантура как третий (высший) уровень высшего образования готовит специалистов по квалификации «Исследователь, преподаватель-исследователь». Ниже представлена таблица 1, в которой указаны ожидания от субъектов образовательного процесса. Для аспирантуры важнейшее значение имеет ожидание обучающихся (аспирантов) получить в системе образования необходимые компетенции в условиях формирования цифровой эпохи.

Знания, умения и навыки составляют суть компетенций, хотя следует добавить опыт решения конкретных задач, входящих в круг освоенных компетенций. Цель

аспирантуры – дать максимальное количество знаний, умений и навыков, а если интерпретировать это в качестве компетенций – цель аспиранта развить наибольшее количество компетенций. Для компетенций цифровой экономики еще предстоит сформировать классификацию, в общем виде это будет сделать достаточно сложно. Для аспирантуры как уровня образования цифровые компетенции можно классифицировать как метапредметные: эти компетенции относятся к экономике, информационным и телекоммуникационным технологиям, менеджменту, бизнес-информатике, государственному и муниципальному управлению и пр. Особенностью преподавателя-исследователя является умение транслировать полученные знания, умения и навыки на молодое поколение обучающихся (бакалавриат, специалитет и пр.) в той учебной организации, где аспирант проходит обучение. В схеме (рис. 1) эта структура обозначена как «образовательный провайдер» – университет, институт, академия.

### 3. Навыки цифровой эпохи и курс «Основы цифровой экономики»

Необходимые навыки аспирантов нового наступившего века, который можно охарактеризовать как начало «цифровой эпохи», представляют собой набор способностей к деятельности, которые выпускники аспирантуры должны раз-

Рис. 1. Схема взаимодействия в образовательном процессе

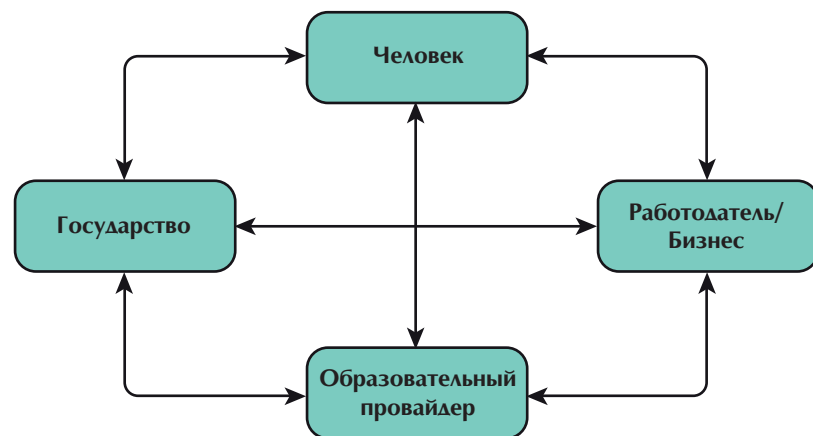


Таблица 1. Субъекты и потенциальные потребители образовательного процесса

Субъекты и потребители образовательного процесса/ожидания от субъектов	ЧЕЛОВЕК	ГОСУДАРСТВО	ОБРАЗОВАНИЕ	РАБОТОДАТЕЛИ
ЧЕЛОВЕК	_____	Провайдер и навигатор в личном и профессиональном развитии	Нужные компетенции в нужном объеме в условиях цифровой эпохи	Личностный рост в различных видах продуктивной деятельности
ГОСУДАРСТВО	Социально ответственная позиция и экономически эффективный человек	_____	Система образования соответствует стратегии государства	Поддержка бизнесом государственных форматов образования: компетенции, оценки и пр.
ОБРАЗОВАНИЕ	Данные о личном профиле, потребность в индивидуализации программ	Заказ на выпускников, потребность в компетенциях, мониторинг образовательных услуг	_____	Потребности работодателей в новых компетенциях
РАБОТОДАТЕЛИ	Данные о профиле человека, навыки, рекомендации для образовательных программ	Госзаказ на компетенции, доступ к кадровым ресурсам	Уровень качества подготовки, программы под нужды бизнеса	_____

вивать, чтобы добиться успеха в информационном потоке реального сектора экономики. В дипломе, который получает аспирант после окончания обучения, значится: «исследователь, преподаватель-исследователь». Современные аспиранты в любом направлении подготовки должны уметь интерпретировать и интегрировать информацию, подтверждать свое мнение данными, а также оценить относительную ценность и достоинство цифровых идей. Когнитивное развитие аспирантов предполагает их растущее понимание важности и необходимости мышления и активное участие в процессе обучения. Аспиранты, повышая свое растущее мастерство в той или иной деятельности, должны научиться целесообразно использовать

навыки мышления, обработки и анализа информации, использования принципов искусственного интеллекта. В настоящее время завершается разработка программы аспирантской школы по цифровой экономике, но основной вводный курс «Основы цифровой экономики» уже подготовлен, он ориентирован на изучение «сквозных» технологий. В соответствии с программой «Цифровая экономика Российской Федерации» «сквозными» технологиями являются:

- Большие данные.
- Нейротехнологии и искусственный интеллект.
- Системы распределенного реестра.
- Квантовые технологии.

- Новые производственные технологии.
- Промышленный интернет.
- Компоненты робототехники и сенсора.
- Технологии беспроводной связи.
- Технологии виртуальной и дополненной реальности.

Ответственность по развитию данных технологий распределена между государственными корпорациями «Ростех» и «Росатом». Госкорпорация «Росатом» является центром компетенций в рамках технологий: «Новые производственные технологии», «Большие данные», «Квантовые технологии» и «Технологии виртуальной и дополненной реальности». За Госкорпорацией «Ростех» закреплены «Искусственный интеллект», «Системы распределенного реестра или Blockchain», «Промышленный интернет», «Робототехника и сенсорика» и «Технологии беспроводной связи». Приглашение специалистов из этих государственных корпораций для работы с аспирантами актуализирует преподавательскую практику, привлечет молодежь к решению реальных проблем цифровой экономики.

Для наиболее эффективного восприятия планируется сформировать базовые блоки технологий, по которым разбита программа вводного курса, в настоящее время сформировано три основных блока, примерные составы блоков:

- Блок первый:
  - Большие данные.
  - Технологии виртуальной и дополненной реальности.
  - Новые производственные технологии.
- Блок второй:
  - Блокчейн.
  - Искусственный интеллект.
  - Промышленный интернет.
- Блок третий:
  - Робототехника и сенсорика.
  - Квантовые вычисления.
  - Технологии беспроводной связи.

Вводный курс для подготовки аспирантов в области цифровой экономики будет выстроен следующим образом:

- В начале курса, все обучающиеся будут ознакомлены с терминами и

понятийной базой цифровой экономики, терминологией новых экономических отношений.

- Далее, обучение будет проходить по трем базовым блокам, описанным выше. О каждой технологии блока будет дана вводная информация, важные данные и кейсы возможного использования.
- После прохождения и тестовой аттестации по трем блокам, будет организовано более углубленное обучение по технологиям, закрепленным за госкорпорацией «Росатом», после которого также будет тестовая аттестация.
- По окончании обучения будет проведена общая тестовая аттестация для проверки компетенций обучающихся.

Ниже представлена схема курса «Основы цифровой экономики» (рис. 2). Схематически представлены блоки курса и окончательная аттестация.

Для примера проводится декомпозиция раздела «Технологии виртуальной и дополненной реальности» (рис. 3), которая описывает определенный опыт использования таких технологий в инженерной практике создания объектов использования атомной энергии. В ближайшем будущем будут формироваться цифровые платформы [5] для наиболее эффективного использования таких технологий.

Следует отметить, что структура вводного курса и отдельных его блоков может быть изменена и адаптирована. Контроль качества образовательной деятельности будет осуществляться посредством тестирования. Каждая часть программы будет закрываться тестовой проверкой компетенций учащихся. На основе материалов курса будет сформирована база вопросов, которая позволит с помощью тестирования определить компетентность аспиранта и, на основе результата которой, можно будет сформировать оценку.

В рамках развития творческого мышления обучающихся, аспирантам будет предложено практическое задание, заключающееся в написании эссе-рефера-

Рис. 2. Схематическое представление курса «Цифровая экономика»

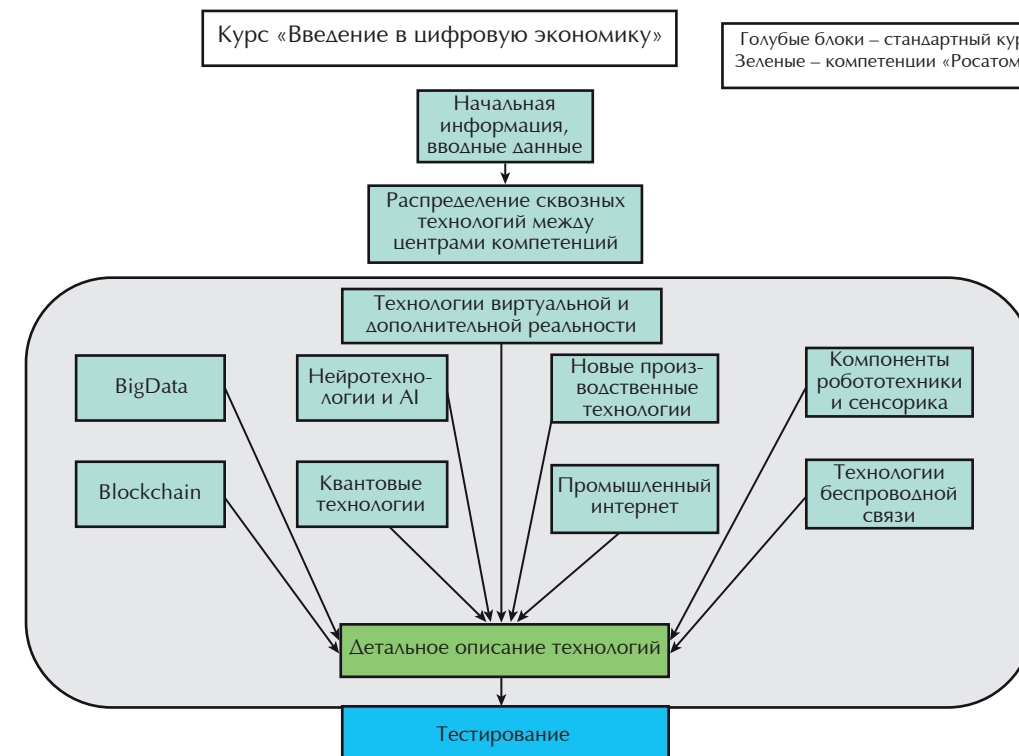
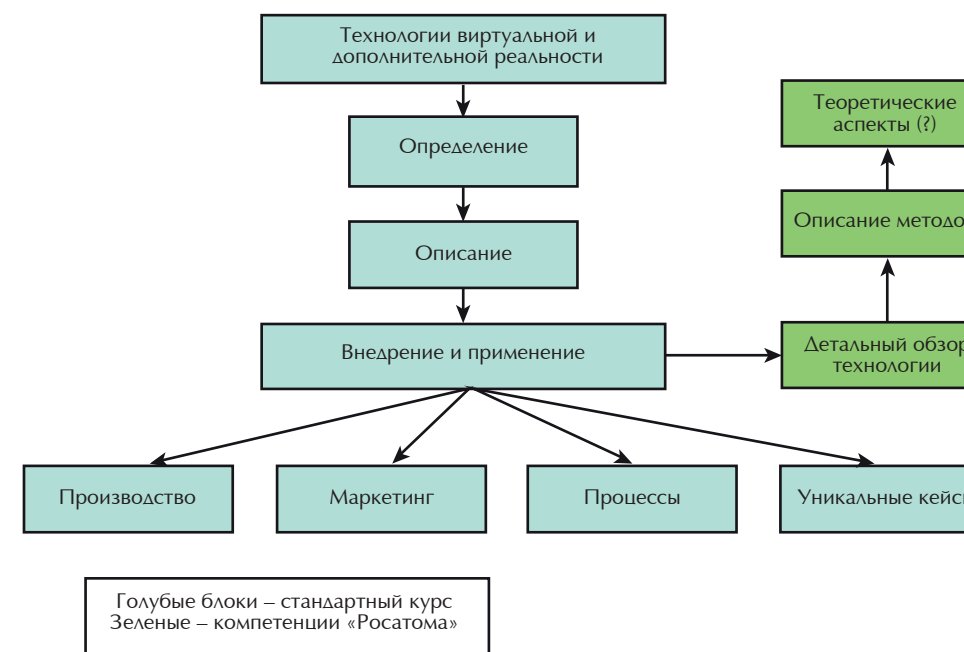


Рис. 3. Декомпозиция блока «Технологии виртуальной и дополненной реальности»



та по тематике направления подготовки «Цифровая экономика». Тематика эссе будет заключаться в том, что обучающемуся нужно будет придумать кейс использования одной из «сквозных» технологий на производстве или в маркетинге. Данное задание позволит понять уровень компетенций и степень общей осведомленности аспирантов о цифровом рынке и используемых в нем технологиях. Можно характеризовать внедрение курса «Основы цифровой экономики» как определенный образовательный скачок в подготовке магистров в области естественно-научной и инженерной направленности, а также скачок в повышении компетентности преподавателей в ходе аспирантской подготовки.

Кадровое обеспечение цифровой экономики является одной из наиболее сложных проблем современного этапа развития. Прогнозируемые темпы и масштабы развития цифровых технологий в реальном секторе экономики требуют опережающего роста кадрового наполнения всех производственных, научных и иных структур. Сложившаяся к настоящему времени система образования и закрепления кадров явно недостаточна для крупномасштабного развития цифровой экономики, формирование аспирантских школ может в определенной мере способствовать изменению сложившегося положения. Необходима реализация условий, которые способны будут изменить ситуацию на рынке трудовых ресур-

**Таблица 2. Ключевые компетенции, реализуемые в ходе работы аспирантской школы**

Ключевые компетенции преподавателя как результаты «образовательных скачков»

Группа компетенций	Составляющие	Результаты
Функциональные	Умение работать с информацией. Адаптация к новым ситуациям. Разработка проектов и управление ими. Руководство командой. Мотивация подчиненных, делегирование им полномочий, раскрытие их потенциала. Использование эффективных профессиональных коммуникаций	Релевантное управление информацией с целью эффективной работы команды над проектами. Объективное восприятие, своевременное использование информации с целью достижения результативности проекта в команде
Научно-педагогические	Аналитическое мышление. Ясное и логическое изложение материала. Объективная оценка	Инновационное видение научной перспективы и ее экстраполяция на формирование у обучающего личности новатора
Личностные	Постоянное стремление к самообразованию. Умение работать в команде. Наличие способности к самопрезентации. Умение оперативно принимать управленческие решения. Умение рационально распределять время (time-management)	Активное стремление к непрерывному профессиональному развитию. Творческая самостоятельность создает условия для эффективной самореализации индивидуально-психологических, интеллектуальных возможностей личности в образовательном процессе
Этические	Умение соблюдать стандарты этики профессиональной деятельности.	Умение принять на себя ответственность за результаты деятельности

сов в цифровой экономике и обеспечить наполнение ее молодыми квалифицированными кадрами. В первую очередь должны быть предложены меры материального стимулирования таких кадров. Таким образом, можно констатировать, что развитие аспирантской подготовки на примере основ цифровой экономики будет способствовать как развитию молодежи, так и совершенствованию преподавательского мастерства старшего поколения преподавателей, обязанных соответствовать быстро изменяющимся особенностям развития в реальном секторе экономики (табл. 2).

#### 4. Заключение

В современную эпоху использование цифровых технологий идет полным ходом в реальном секторе экономики. Цифровой подход к бизнесу, производ-

ству, потреблению и другим областям сейчас является необходимым, так как цифровые технологии позволяют значительно повысить эффективность всего народного хозяйства. Для формирования понимания аспирантами грядущих изменений планируется реализовать формат аспирантских школ, выделить для освоения основные компетенции и способы их наиболее эффективного восприятия. Для поиска «российского пути» развития цифровой экономики принципиально недостаточно анализа и сопоставления зарубежного опыта: рамки осмысления проблемы должны быть существенно расширены. Для этого формат аспирантских школ, концентрирующих в себе молодежный потенциал, может быть весьма эффективным.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Gilster, P. Digital Literacy / P. Gilster. – N.Y.: Wiley Computer Publishing, 1997. – 276 с.
- Ilomaki, L. What is digital competence? [Electronic resource] / L. Ilomaki, M. Lakkala, A. Kantosalo // Brussels: European Schoolnet (EUN). – 2011. – P. 1-12. – URL: <http://linked.eun.org/web/guest/in-depth3>
- Цифровая компетентность подростков и родителей. Результаты всероссийского исследования / Г.У. Солдатова [и др.]. – М.: Фонд Развития Интернет, 2013. – 144 с.
- Солдатова, Г.У. Модели передачи опыта между поколениями при освоении и использовании Интернета / Г. У. Солдатова, Е. И. Рассказова // Вопросы психологии. – 2015. – № 2. – С. 56-66.
- Александров, Р.О. Цифровая компетентность как инструмент в информационном обществе для осуществления контроля и распространения информации / Р.О. Александров, В.С. Киреев // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=14055> (дата обращения: 26.05.2018).
- Козлова, А.А. Система сбалансированных показателей как инструмент формирования блока бизнес-образования в ведущем университете / А.А. Козлова, А.А. Путилов // Инж. образование. – 2017. – № 22. – С. 36-46.
- Путилов, А.В. Технологические платформы в инженерной экономике промышленных инноваций и развитие энергетики / А.В. Путилов, В.Н. Червяков, Е.А. Мякота // Инновации. – 2015. – № 2 (196). – С. 8-15.
- Ильина, Н.А. Кадровое обеспечение управления знаниями в инновационной экономике / Н.А. Ильина, А.В. Путилов, И.А. Баранова // Инновации. – 2016. – № 10. – С. 2-6.
- Баранова, И.А. Формирование компетенций и инновационные тренды в дистанционном инженерном обучении / И.А. Баранова, А.В. Путилов // Инж. образование. – 2017. – № 22. – С. 10-18.