

Для цитирования: Гительман Л. Д., Кожевников М. В., Рыжук О. Б. Технология ускоренного трансфера знаний для опережающего обучения специалистов цифровой экономики // Экономика региона. — 2020. — Т.16, вып. 2. — С. 435-448

<http://doi.org/10.17059/2020-2-8>  
УДК 378.4:332.146.2

Л. Д. Гительман, М. В. Кожевников, О. Б. Рыжук

Уральский федеральный университет (Екатеринбург, Российская Федерация, ldgitelman@gmail.com)

## ТЕХНОЛОГИЯ УСКОРЕННОГО ТРАНСФЕРА ЗНАНИЙ ДЛЯ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ<sup>1</sup>

*Подготовка специалистов для цифровой экономики требует новых подходов к организации образовательного процесса, который должен обеспечивать высокую скорость обновления учебного материала, обладать гибкостью в части форматов и методов обучения, формировать компетенции для работы в условиях неопределенности и поддерживать готовность к решению сложных задач на протяжении всего цикла профессиональной деятельности. Это становится возможным только при тесной интеграции научной и образовательной деятельности. В статье предложен механизм оперативного трансфера в образовательный процесс университета результатов новейших научных исследований для организации опережающего обучения, организационные принципы, содержание и методы которого приведены на примере подготовки управленческих кадров. Новизна полученных авторами результатов заключается в обосновании и характеристике развиваемого ими научного направления «Упреждающее управление в активно развивающихся отраслях и секторах экономики», основных положений опережающего обучения и базы знаний для этой цели. Определены возможности применения концепции технологических платформ к задачам проектирования брендовых образовательных продуктов повышенной ценности, обладающих гибкой модульной архитектурой, которая позволяет реализовывать программы обучения в логике конвейера непрерывного наращивания компетенций. Представлен концептуальный проект университетской научно-образовательной платформы и механизм ее функционирования. Апробация результатов в Уральском федеральном университете (УрФУ) продемонстрировала высокую эффективность предложенных методов и достоверность исследовательских результатов. Практическая значимость исследования заключается в возможности использования предложенного платформенного инструментария при формировании в регионе научно-образовательных центров мирового уровня для развития глобальной научно-производственной кооперации и создания прорывных инновационных разработок.*

**Ключевые слова:** научно-образовательная платформа, трансфер знаний, опережающее обучение, упреждающее управление, цифровая экосистема, управленческое образование, модульная архитектура, образовательная программа, компетенции, технологический прорыв

### Введение

Стремительные изменения, происходящие во всех областях жизнедеятельности, связаны с формирующимся технологическим укладом, в котором определяющими становятся знания, инновации, умные производства и среды, непрерывное самообучение и обновление компетенций. Мир при нем уже не описывается линейной парадигмой, а человеческого интеллекта недостаточно для осмысления сложной динамики постоянных трансформаций. Конечно, цифровые технологии и системы анализа данных облегчают принятие решений

в условиях неопределенности. Однако остро ощущается необходимость прорыва в смене традиционных представлений в самых разнообразных областях науки и практической деятельности. Парадигмы должны стать гибкими, открывая выбор возможностей и, конечно, нацеленными на будущее, на опережающие стратегии.

В значительной мере происходящее затрагивает управленческую деятельность, на примере которой проиллюстрировано содержание и результаты данного исследования.

Анализ больших данных, облачные технологии, интернет вещей, искусственный интеллект, машинное обучение — эти и многие другие новые инструменты становятся неотъемлемой составляющей в работе управленца [1].

<sup>1</sup> © Гительман Л. Д., Кожевников М. В., Рыжук О. Б. Текст. 2020.

Но главное назначение данных новшеств — удовлетворить возрастающую потребность в действиях на опережение по сравнению с конкурентами на рынке [2]. Ведь время становится решающим фактором стратегического поведения в бизнесе, а доминантой требований к менеджменту — предвидение и упреждение: прогнозирование будущего организации, изменений контекста, способность быстро адаптировать системы к неожиданным изменениям в течение всего жизненного цикла.

Очевидно, что упреждающее управление невозможно без опережающего обучения специалистов, саму суть которого составляет постоянная генерация новых знаний относительно зарождающихся тенденций и возможностей, которые возникают при их использовании. Учебный контент неизбежно насыщается результатами актуальных НИР, а в процессе обучения в фокус помещаются принципы и методы конструирования будущего, разработка новых инженерных, социотехнических, организационных и природоохранных систем.

Поэтому закономерно, что в мире управленческое образование приобретает все более исследовательский характер и ориентируется на прорывные научно-технические достижения. Активное участие в научных исследованиях становится императивом опережающего обучения. Поэтому практически во всех ведущих университетах мира начало уделяться повышенное внимание исследовательской работе студентов [3, 4]. Как правило, научная повестка формируется на стыке перспективных технологий и включает, например, принципы создания цифровой реальности, роботизированных производств или внедрения алгоритмов анализа больших данных [5].

Несмотря на рост объема литературы о научно-технических достижениях и технологиях последних лет, новой промышленной революции [6–8], проблема разработки новых принципов профессионального образования и методологии создания передовых образовательных продуктов, опирающихся на релевантные знания и способствующих приобретению компетенций реагирования на еще только прогнозируемые события, практически выпадает из поля зрения исследователей.

Между тем, от решения именно этой задачи зависит эффективность осуществления технологического прорыва. Особо критичный характер данная проблема имеет для России, где цифровой ландшафт еще только начинает формироваться, а образовательная система во многом не соответствует современным эко-

номическим вызовам [9]. Отчасти поэтому в ряде регионов страны инициировано создание научно-образовательных центров мирового уровня. На государственном уровне уже сформулированы методические рекомендации по формированию программ деятельности научно-образовательных центров, разработан перечень мер их поддержки<sup>1</sup>. При этом в регионах и федеральных округах активизировались разработка концепций и поиск вариантов кооперации между университетами и научно-исследовательскими структурами. В качестве ключевой цели такой кооперации провозглашается подготовка кадров для решения прорывных научно-технологических задач экономики регионов<sup>2</sup>.

### Гипотеза и методология исследования

Опыт авторов в разработке и применении передовых методов управленческого образования [9] и теоретический анализ проблемы упреждающего управления [10] позволяют выдвинуть следующие положения научной гипотезы.

1. Осуществление преобразований в производстве с опережением конкурентов может быть реализовано в новой модели управления развитием, в основе которой инновационность, систематический мониторинг трендов глобальной среды, аналитическая система раннего обнаружения вызовов и новых возможностей по слабым сигналам.

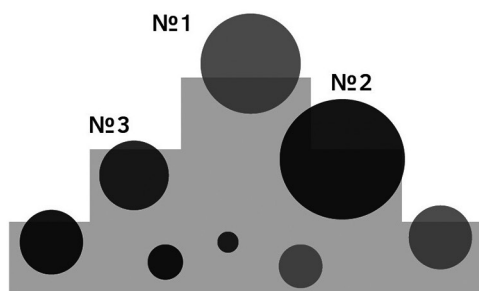
2. Внедрение упреждающего управления на основе такой модели означает интеллектуальную революцию в менеджменте, радикальные изменения его парадигмы, методологии, организационных систем и процессов. Она невоз-

<sup>1</sup> Методические рекомендации по формированию программ деятельности научно-образовательных центров мирового уровня. М., 2019. [Электронный ресурс]. URL: [https://www.minobrnauki.gov.ru/common/upload/library/2019/07/main/metodicheskie\\_rekomendatsii\\_NOTS.pdf](https://www.minobrnauki.gov.ru/common/upload/library/2019/07/main/metodicheskie_rekomendatsii_NOTS.pdf) (дата обращения: 11.02.2020); О мерах государственной поддержки научно-образовательных центров мирового уровня на основе интеграции образовательных организаций высшего образования и научных организаций и их кооперации с организациями, действующими в реальном секторе экономики. Постановление Правительства РФ от 30 апр. 2019 г. № 537 [Электронный ресурс]. URL: [https://www.minobrnauki.gov.ru/common/upload/library/2019/07/main/537\\_Postanovlenie.pdf](https://www.minobrnauki.gov.ru/common/upload/library/2019/07/main/537_Postanovlenie.pdf) (дата обращения: 11.02.2020).

<sup>2</sup> Уральский научно-образовательный центр мирового уровня «Передовые промышленные технологии, новые материалы и энергетика». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.susu.ru/ru/nauka-i-innovacii/uralskiy-nauchno-obrazovatelnyy-centr-mirovogo-urovnya-peredovye-promyshlennye> (дата обращения: 11.02.2020).

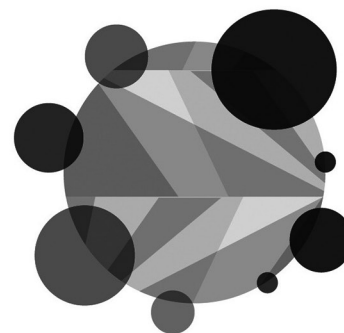
ДЕЙСТВУЮЩАЯ ПАРАДИГМА

НОВАЯ ПАРАДИГМА



Мой продукт против вашего  
Успех — лидерство в конкуренции

Главное требование – соблюдение  
инструкций, распределение  
полномочий, задач и функций



Мой продукт вместе с вашим  
Успех — лидерство в сообществе

Главное требование – способность  
быстро меняться и обмениваться  
ресурсами

Рис. 1. Изменение моделей рыночной конкуренции: от «аналоговой» к «цифровой» парадигме

можно без цифровых технологий, смены принципов подготовки управленческих кадров и команд, активизации производства новых знаний о будущих технологиях, зреющих перемен на рынках, опережающего обучения молодых специалистов.

3. При организации опережающего управленческого образования следует ориентироваться на совершенно другую парадигму рыночной конкуренции (рис. 1), соответствующие ей содержание и приоритеты управленческой деятельности, скорость принятия решений, гибкость систем и бизнес-процессов.

В новой реальности организации-лидеры становятся более зависимыми от партнеров и других участников, например, вследствие аутсорсинга отдельных видов деятельности. Когда такое сотрудничество выходит на определенный уровень сложности, возникает необходимость в гибкой инфраструктуре, поддерживающей обмен информацией, а также для создания новых знаний, технологий, сервисов и обеспечение обмена ими через самоорганизующиеся сети. Традиционное представление о рынке уступает место платформенному, в котором ключевым конкурентным преимуществом игроков становится их способность наращивать потребительскую ценность конечных продуктов и услуг путем масштабирования инновационных бизнес-моделей и покомпонентной («модульной») реализации своих предложений.

Слабая изученность проблемы как упреждающего управления, так и опережающего образования (заметим, что одно без дру-

гого невозможно), и отсутствие методологической базы актуализируют развернутое в Научно-образовательном центре «ИНЖЭК» (НОЦ «ИНЖЭК») УрФУ научное направление «Упреждающее управление в активно развивающихся отраслях и секторах экономики», создание специальных методов обучения [11], анализ и обобщение практики системной инженерии и самостоятельно развиваемых в ее рамках методологий [12].

В соответствии с предложенной гипотезой, рамки проектно-исследовательской задачи авторы формулируют следующим образом. Необходимо найти такое концептуальное решение системы совершенствования управленческого образования, которое обеспечит:

1) непрерывную генерацию знаний и освоение компетенций для работы в новой области менеджмента — упреждающем управлении;

2) опережающее обучение менеджеров для задач создания новой индустрии в соответствии с национальными программами развития экономики, ее отдельных отраслей и межотраслевых комплексов;

3) гибкость образовательного контента, методов и технологий обучения, методических материалов и возможность их быстрого переоснащения под новые задачи;

4) мотивацию обучающихся к саморазвитию за счет активного участия в исследованиях и обновлении знаний, разработке проектов, обсуждении дискуссионных вопросов и кейсов передовой практики.

Обозначенная проблема столь масштабна, комплексна и многоаспектна, что ни один

## Декомпозиция задач исследования

Цель	Задача, которую требуется решить
Обеспечение непрерывного взаимодействия науки и практики	Выявить стейкхолдеров и исследовать интересы участников инновационного процесса. Предложить механизмы их удовлетворения в виде конкретной проектной повестки
Внедрение образовательного контента, формирующего компетенции для цифровой экономики	Разработать систему оперативного трансфера научных результатов в учебный процесс и обогатить его новым содержанием
Повышение гибкости научно-образовательной системы	Определить принципы модульной архитектуры образовательных продуктов, их реализации в технологии конвейера на основе идеологии опережающего обучения

субъект в науке, образовании, бизнесе, государственном управлении не способен самостоятельно принять этот вызов и трансформироваться в нужном направлении. Выход — только в их умном партнерстве и совместной работе.

Декомпозиция проектно-исследовательских задач настоящего исследования представлена в таблице 1.

#### Уточнение понятийного аппарата

Как свидетельствует международный опыт, одним из эффективных механизмов современной коллаборации являются технологические платформы [13]. Они выполняют организующую роль, предоставляя участвующим сторонам инструменты и стандарты для взаимодействия и создания инноваций.

Технологическая платформа — специфическая система организации технических, информационных и интеллектуальных активов в цифровой среде. Использование платформы позволяет участникам совместно создавать потоки связанных сервисов, обладающих уникальной потребительской ценностью. Примеры технологических платформ:

- в хайтек-производствах — концерны Boeing, Renault-Nissan, Caterpillar, Fiat;
- в энергетике и развитии инфраструктуры городов — Schneider Electric;
- в сфере финансов — платежные системы Visa и Master Card;
- в образовании — Houghton Mifflin Harcourt.

Идейный смысл создания платформ выражается цитатой: «Все большее количество компаний хотят, чтобы их продукты и сервисы становились основой для разработки продуктов и сервисов других фирм» [14].

Важнейшую роль в развитии платформ играют сторонние разработчики сервисов, которые не только являются новаторами, но и принимают активное участие в современной конкуренции. Именно сообщества разработчиков двигают развитие платформенных моде-

лей, создавая разнообразные приложения для сервисов. Например, компанией IBM был разработан специальный сервис Watson Analytics, функционирующий на основе когнитивных моделей и инструментов предиктивной и визуальной аналитики. Сервис позволяет осуществлять сбор и систематизацию информации для подготовки отчетов, принятия управленческих решений и организации командного взаимодействия<sup>1</sup>.

Таким образом, крупная компания с помощью цифровых технологий объединяет вокруг себя разные структуры. К ним относятся подрядчики, исследовательские центры, поставщики технических и логистических решений и, что самое главное — потребители. Главный товар платформы — уникальная технологическая архитектура и сервисы, созданные на ней [15, 16]. За счет них платформы становятся способны формировать перспективные предпочтения больших групп потенциальных клиентов, что обеспечивает рыночную устойчивость на 5–10 лет вперед. Ценность технологической платформы растет, пока она привлекает все большее число клиентов за счет уникального гибридного предложения. Вместе с этим увеличивается количество и разнообразие новых партнеров. С этой точки зрения фактором критического успеха платформ является постоянное расширение возможностей для привлечения участников и пользователей, на которых можно рассчитывать как на покупателей ее сервисов [17].

Функция технологической платформы заключается в выполнении роли коммуникаци-

<sup>1</sup> Подходы к формированию и запуску новых отраслей промышленности в контексте Национальной технологической инициативы, на примере сферы «Технологии и системы цифровой реальности и перспективные „человеко-компьютерные“ интерфейсы (в части нейроэлектроники)». М., 2015. 78 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://rusneuro.net/cambiodocs/media/files/analitijeskii-doklad-podhody-k-formirovaniu-i-zapusku-novyh-otraslei-promyhlennosti.pdf> (дата обращения: 11.02.2020).

Таблица 2

**Принципы функционирования технологических платформ**

<b>Принцип</b>	<b>Характеристика</b>
Единая идеология и методология	Согласованность действий при использовании общей инструментальной базы и стандартов
Главный актив — новые знания	Непрерывный анализ контекста, работа в исследовательских проектах
Распределенное лидерство	Множество центров принятия решений и сетевого взаимодействия
Масштабируемость и открытость	Привлечение новых участников за счет гибкой структуры платформы и общего коммуникативного пространства
Рост капитализации	Создается за счет эффекта масштаба, а также гиперсвязанности создаваемых на платформе продуктов и сервисов
Мощные горизонтальные связи между участниками	Распределение и координация субъектов платформы по всей цепочке создания ценности

онной площадки, поддерживающей необходимое разнообразие взаимодействия и самоорганизацию ее субъектов с помощью информационно-коммуникативных технологий.

В таблице 2 систематизированы основные принципы платформенной технологии.

Создание технологической платформы обретает смысл только в том случае, если следующим шагом планируется образовать вокруг нее сообщество партнеров и потребителей — цифровую экосистему. Верно и обратное: цифровая экосистема может существовать только при наличии функционального ядра — платформы. Заметим, что экосистема образуется, когда «гравитационная» сила платформы достигает величины, достаточной для привлечения и удержания многочисленных членов сообщества.

В научной литературе цифровые экосистемы определяются как эволюционные самоорганизующиеся кросс-индустриальные системы независимых экономических субъектов, которые связаны цепочками добавленной стоимости и устроены аналогично природным экосистемам [18, 19]. В ряде публикаций основное внимание уделяется управлению [20], бизнес-моделям и стратегиям цифровых экосистем [21–23], структуре и свойствам ее компонентов [24, 25] и взаимоотношениям между участниками [26–29].

Более конкретная трактовка цифровых экосистем предложена в публикациях С. Мьюжа [29] и А. Гауэра [14]. Опираясь на их фундаментальные исследования, можно определить цифровую экосистему как сетевое сообщество множества экономических и интеллектуальных субъектов, сконцентрированных вокруг технологической платформы и находящихся в непрерывном процессе создания интеллектуальных или потребительских ценностей. Самоорганизация, интенсивный обмен идеями, знаниями, ресурсами с целью привлече-

ния новых заказчиков, разработчиков, поставщиков и даже конкурентов обеспечивает приращение интеллектуальных и информационных активов экосистемы.

Подчеркнем, что технологическая платформа и цифровая экосистема не конкурируют между собой, а дополняют друг друга. Платформы создаются для формирования уникальной экосистемы, где будут реализовываться новые технологии, продукты и сервисы, а пользователи и поставщики смогут взаимодействовать друг с другом напрямую, минуя посредников или других агентов [30].

**Основные результаты и дискуссия*****Устройство и механизм функционирования платформы***

Предмет данного исследования — специфическая научно-образовательная технологическая платформа (НОП). Она представляет собой саморегулируемую форму взаимодействия сетевых субъектов, обеспечивающую непрерывное обновление знаний и компетенций, а также методов обучения на основе новейших исследований, организационно-экономических и социогуманитарных инноваций.

Основой создания концепции НОП послужили описанные выше принципы организации технологических платформ.

Цель НОП — максимально быстрое внесение изменений в учебный процесс, создающих возможность для опережающего непрерывного образования специалистов в течение всего периода их трудовой деятельности (бакалавриат — ДПО — магистратура — аспирантура — докторантура). Требования, которые были положены авторами в основу проектирования научно-образовательной платформы, включали следующие положения:

— организация непрерывного исследовательского процесса и быстрая передача на-

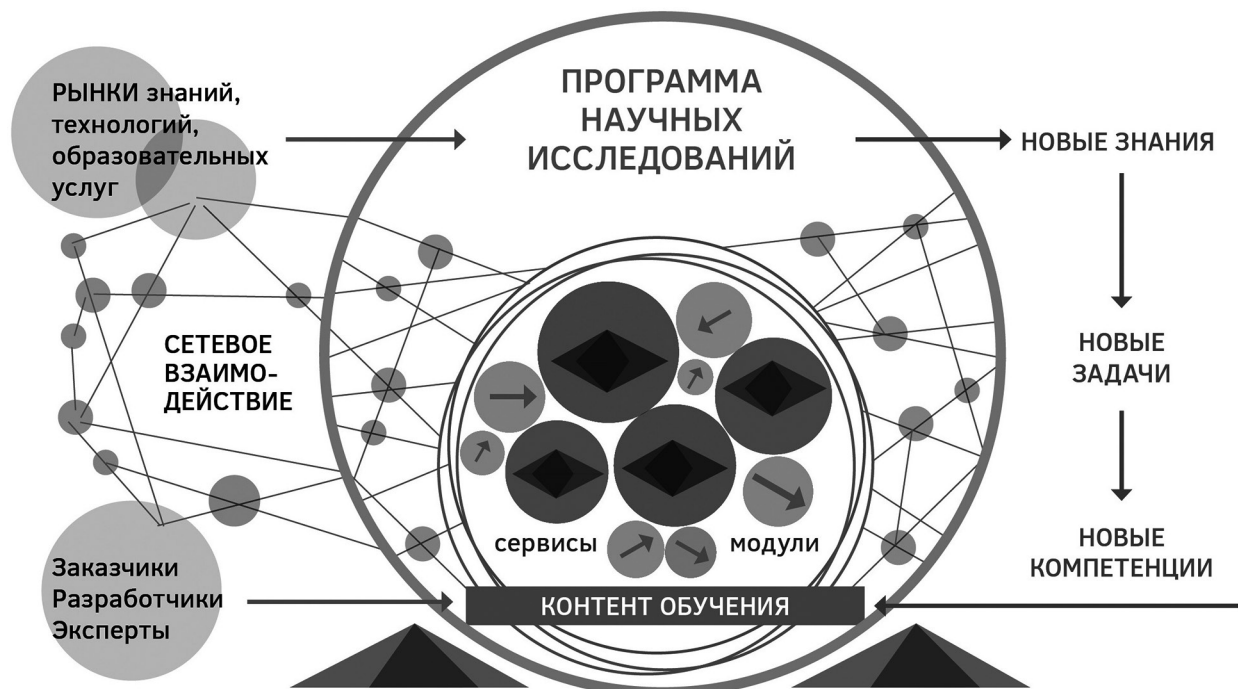


Рис. 2. Концептуальное представление механизма научно-образовательной платформы

учного результата (новых знаний) в учебный процесс;

- использование технологии «конвейера», организующей непрерывное наращивание компетенций при освоении программ обучения;

- гибкость жизненного цикла образовательных продуктов и перехода между стадиями;

- применение сетевых технологий продвижения продуктов и сервисов на рынке за счет

кастомизации и настройки на актуальные задачи пользователя;

- трансляция в сетевом пространстве научных и прикладных результатов для вовлечения экспертного сообщества в совместную инновационную деятельность.

На рисунке 2 показан механизм функционирования платформы, обеспечивающий циркуляцию и воспроизводство новых знаний, соответствующих перспективным трендам и происходящим изменениям в глобальном, на-



Рис. 3. Визуализация базы знаний НОЦ «ИНЖЭК»

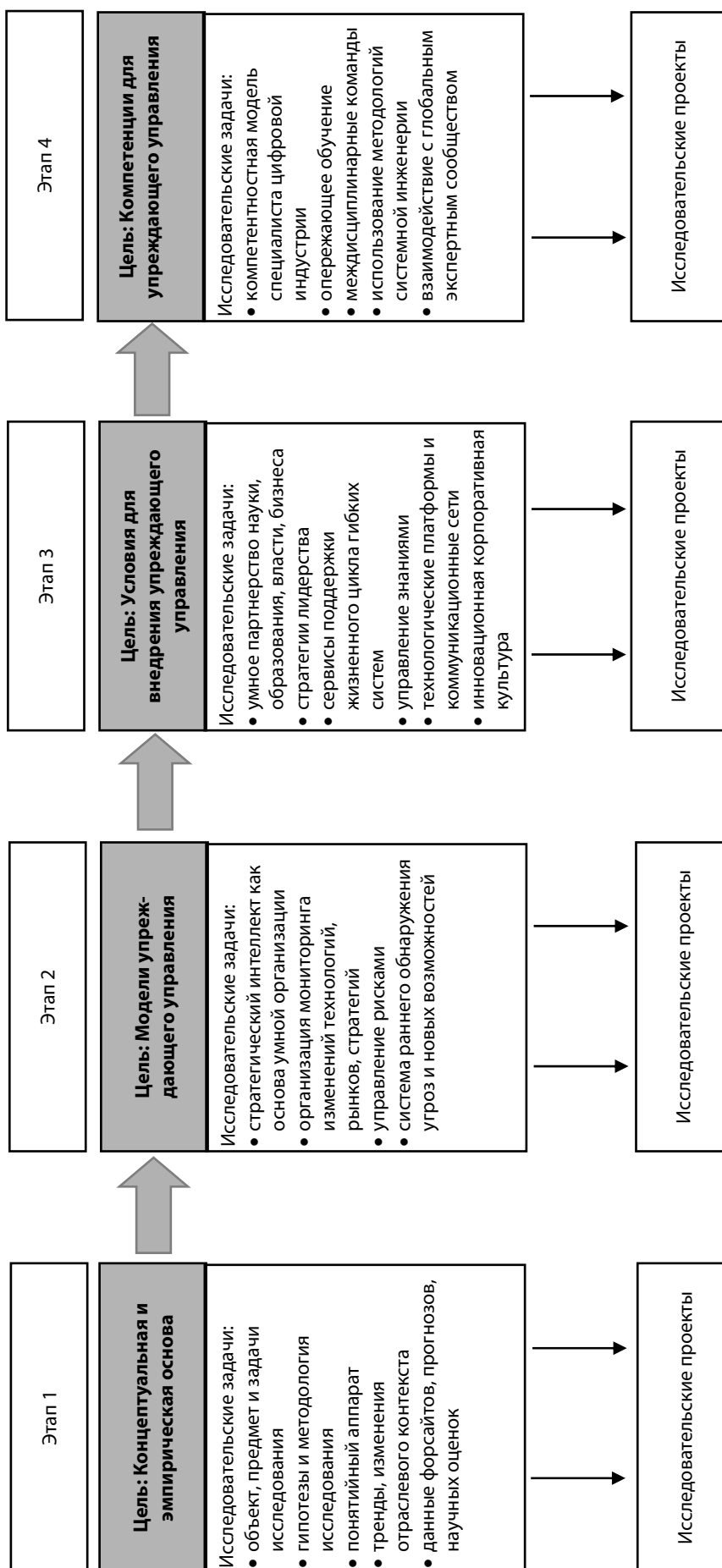


Рис. 4. Логика выбора тематики в научном направлении «Упреждающее управление в активно развивающихся отраслях и секторах экономики»

циональном и отраслевом контекстах. Их непрерывный мониторинг, анализ и изучение с позиции научного направления — стержневого элемента платформы — позволяют осуществлять генерирование знаний и их перевод в конкретные проектно-исследовательские задачи, для решения которых необходим портфель определенных востребованных рынком компетенций.

Основой для создания уникальных сервисов научно-образовательной платформы является база знаний. В НОЦ «ИНЖЭК» она содержит более 50 собственных учебников, 400 научных статей и монографий (рис. 3). База знаний позволяет радикально перестроить процесс обучения за счет самостоятельного изучения теоретических вопросов и высвобождения времени для сосредоточения на проблемных вопросах и освоения междисциплинарных знаний и компетенций. Появляется возможность реализовать другие, значительно более прогрессивные пропорции учебного процесса: дискуссии по проблемам — 20 %, исследования и аналитика — 25 %, проектирование — 25 %, демонстрация передового опыта — 20 %.

Ключевыми сервисами НОП являются доступ к постоянно обновляемой базе знаний, коллаборации в научных публикациях, формирование команд прорыва для разработки уникальных проектов, инновационные туры на передовые предприятия, проектирование и коррекция индивидуального трека саморазвития специалиста.

### **Опора на новые знания**

При внедрении опережающего обучения прежде всего возникает вопрос организации целенаправленных исследований для получения тех знаний, которые формируют компетенции будущего. Драйвер функционирования и развития НОП — научное направление

«Упреждающее управление в активно развивающихся отраслях и секторах экономики» [9]. Целью исследований в данном направлении, разрабатываемом в НОЦ ИНЖЭК авторами, является создание методологии и базы знаний для опережающего управления при технологической модернизации и формировании цифровой экономики. Платформа транслирует задачи и результаты исследовательской программы в сетевом пространстве, организуя непрерывный творческий процесс.

При формировании исследовательской программы учитывалась потребность в новых знаниях:

- трендов контекста, прежде всего в части отраслевых научно-технических достижений и новых технологий;
- результатов форсайтов, сценариев развития отрасли и компетенций, востребованных в связи с ними;
- систем раннего обнаружения угроз и возможностей, включая управление по слабым сигналам, методов конструирования будущего;
- способов обеспечения гибкости и адаптации сложных систем и оценки рисков в условиях неопределенности;
- принципов и технологий опережающего образования.

Логика выбора тематики исследований в научном направлении представлена на рисунке 4.

Выбор области знаний научного направления, его объекта и предмета, приоритетов и структуры исследований определялись последовательностью этапов изменений в содержании данного вида деятельности (в нашем случае управленческой), что в конечном итоге определило новые компетенции.

Примеры из портфеля исследовательских проектов представлены в таблице 3.

Таблица 3

Примеры из портфеля исследовательских проектов

Характеристики проекта	Пример 1	Пример 2
Название проекта	Университет — фабрика знаний для будущего	Перспективные отраслевые технологии, рынки, стратегии
Цель проекта	Методология и принципы организации опережающего обучения	Драйверы развития и ключевые модернизационные решения
Содержание проекта	Разработать методическую базу выявления трендов глобальной среды. Определить принципы проектирования и контент образовательных продуктов нового поколения. Интегрировать образовательный и исследовательский процессы	Определить специфику актуальных задач технологической модернизации. Выявить направления трансформации отрасли и рынков. Обосновать содержание и приоритеты в стратегии лидерства

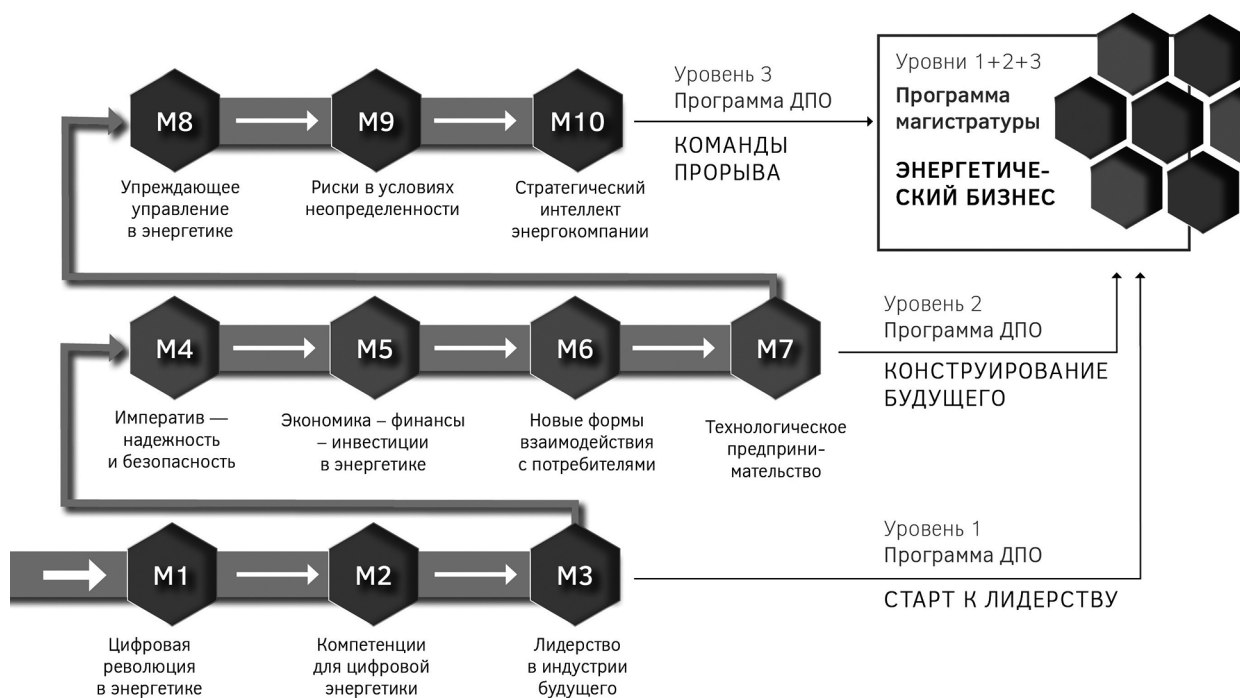


Рис. 5. Пример модульной архитектуры программы магистратуры, выполненной в логике конвейера

Апробацию результатов научного направления авторы осуществляют во внедренческой части — мультипроекте «Новые лидеры для технологического прорыва», который содержит организационные механизмы взаимодействия науки, образования, бизнеса для достижения общей цели — устойчивого развития и лидерства, — а также оригинальные авторские методы опережающего обучения, вовлекающие студентов в активную научно-исследовательскую и проектную работу [9, 11].

### Гибкая архитектура учебного процесса

Принципиально важной для опережающего обучения является возможность быстрой переориентации учебного контента на новые реалии, минуя инерционные процессы и бюрократические процедуры учебной деятельности. С этой целью исследование предусматривало обобщение опыта системной инженерии в части обеспечения гибкости (*agility*) и эластичности (*resilience*) сложных систем [31–34]. Эти методологии системной инженерии активно развиваются и демонстрируют убедительную эффективность для перестройки инженерно- и социотехнических систем модульного подхода. Так, в [34] сформулированы условия эффективного применения модульной методики в части архитектуры *agile*-систем, и эти рекомендации использованы авторами при проектировании опережающего обучения.

В опережающем обучении отраслевой контекст, тренды рынков знаний, технологий,

труда и, конечно, специфика задач развития конкретного бизнеса рассматриваются через призму научного направления. В свою очередь, появляются конкретные исследовательские проекты и темы, изменяющие и развивающие учебный контент. Например, программа магистратуры как интегрированный образовательный продукт (рис. 5) не содержит ни одного курса (модуля), не соответствующего научному направлению, а по каждому курсу формируется база знаний в виде статей, монографий, аналитики, эмпирики и подбираются методы обучения, радикально отличающиеся от традиционных.

В нашей практике каждый модуль формирует актуальные компетенции, реализуется на рынке как отдельный продукт или в составе более крупного продукта — образовательной программы, соответствует конкретным темам развиваемого авторами научного направления, имеет мощную сервисную поддержку в виде базы знаний, многочисленных уже разработанных проектов, менторства со стороны руководителей из бизнеса, встроен в определенную логику конвейера, обеспечивающего управляемый процесс непрерывного обучения и компетентностного роста.

Разработанная нами структура модуля («модули в модуле») значительно повышает гибкость и эластичность архитектуры всей системы (рис. 6). Появляется возможность корректировать содержание и пропорции контента и видов учебно-тренировочных меро-

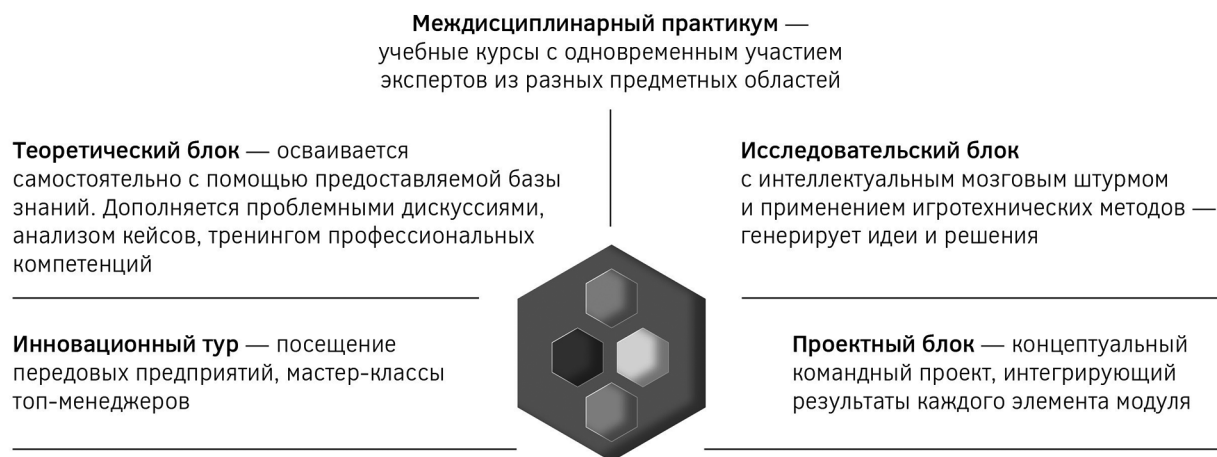


Рис. 6. Устройство модуля

приятий непосредственно в процессе обучения, быстро перестраивая его в зависимости от профильных интересов и предпочтений обучающихся.

Рыночная привлекательность и масштабируемость технологии конвейера заключаются в его преимуществах:

- 1) гибкость и быстрота перенастройки образовательного трека;
- 2) экономия времени и денег за счет учета предыдущих результатов;
- 3) возможность реализации модулей как отдельных продуктов;
- 4) укомплектованность каждого модуля базой знаний;
- 5) реализация непрерывного обучения и мониторинга компетентностного роста.

Элементы представленной технологии были апробированы при подготовке команд прорыва в компаниях «Т Плюс», «Башкирская электросетевая компания» и в Уральском федеральном университете<sup>1</sup>. Данная технология позволила в короткий срок сфокусировать команды на знаниях опережающего характера и выполнить актуальные проекты стратегического значения. Обращает на себя внимание ускоренный карьерный рост членов команд в каждой из указанных организаций. Так, например, в УрФУ более 50 % прошедших обучение заняли руководящие должности в различных институтах и подразделениях, 5 человек подготовили кандидатские диссертации

<sup>1</sup> Магистры кадрового резерва УрФУ успешно защитили свои выпускные проекты, нацеленные на развитие университета. [Электронный ресурс]. URL: <http://ноцинжэк.рф/news/view/303> (дата обращения: 11.02.2020); Участники Команды прорыва Т Плюс получили дипломы УрФУ о профессиональной переподготовке. [Электронный ресурс]. URL: <http://ноцинжэк.рф/news/view/321> (дата обращения: 11.02.2020).

на базе выполненных проектов. Подчеркнем сверхвысокую актуальность направлений проектной работы:

- развитие научно-инновационных центров и лабораторий УрФУ («Циклотронный центр ядерной медицины», «Нефтехимия», «Лаборатория электромагнитной совместимости», «Уральский центр управления развитием интеллектуальных электроэнергетических систем Smart Grid»);
- стратегии развития институтов;
- брендовые междисциплинарные программы магистратуры и дополнительного профессионального образования, в том числе для иностранных студентов;
- инновационные образовательные среды и методы обучения.

Предлагаемая авторами концепция опережающего обучения на практике часто блокируется консерватизмом учебных планов и программ системы профессионального образования. По опыту авторов, бюрократизм является самым критичным фактором; эта особенность университетского устройства отмечается в качестве серьезного барьера, препятствующего нововведениям, и в ряде научных публикаций (среди наиболее фундаментальных и оперирующих широкой выборкой университетов при изучении данной проблематики отметим [35, 36]). Однако не менее важным становится вовлечение бизнеса в реализацию проектов опережающего обучения. Более того, подчеркнем еще раз, что практическая потребность в опережающем образовании может быть удовлетворена только при внедрении в практику менеджмента упреждающего управления на базе цифровизации и механизма раннего обнаружения угроз и открывающихся возможностей.

### Заключение

Концепция представленной научно-образовательной платформы представляет собой комплексный методический и организационный инструментарий, способствующий активизации внедрения новой парадигмы профессионального образования, востребованной при решении сверхсложных междисциплинарных задач цифровой экономики. Ее ключевое преимущество заключается в оперативном трансфере в учебный процесс результатов новейших научных исследований и научно-технических достижений, которые определяют новую структуру отраслей, рынков, моделей взаимодействия производителей и потребителей.

Данная научно-образовательная платформа формируется как децентрализованная коммуникационная сеть, участники которой в своей деятельности используют единые методологию и инструментарий. Также НОП использует принципы междисциплинарного подхода для обучения менеджеров, инженеров и, что особо важно, единых команд, обладающих пониманием взаимосвязей технологий с экономикой цифровых производств и новейшими бизнес-моделями, готовностью к упреждающим действиям и быстрому реагированию на рыночные вызовы.

Модель предлагаемой НОП на базе Уральского федерального университета предполагает, что ее участниками станут российские и зарубежные университеты, научные и профессиональные объединения, промышленность, профильные министерства, независимые эксперты, команды разработчиков приложений. Благодаря цифровой среде платформа способна соединить участников, находящихся в разных географических локациях глобального пространства. Дальнейшее расширение возможностей НОП предполагается осуществлять за счет создания диверсифицированного портфеля наукоемких сервисов, обеспечивающих масштабируемость и архитектурную гибкость платформы, организации цепочки кооперации с поставщиками новых знаний для быстрого отслеживания трендов — внешних угроз и возможностей, защиты интеллектуальной собственности инновационных разработок, использования информационных активов и аналитики данных, создаваемых в процессе совместной работы участников, привлечения инвестиций в развитие архитектуры и инструментария для создания сервисов на платформе.

### Список источников

1. Towards Predicting System Disruption in Industry 4.0: Machine Learning-Based Approach / Brik B., Bettayeb B., Sahnoun M., Duval F. // *Procedia Computer Science*. — 2019. — № 151. — P. 667–674. — doi: 10.1016/j.procs.2019.04.089.
2. Giones F., Brem A., Berger A. Strategic decisions in turbulent times: Lessons from the energy industry // *Business Horizons*. — 2019. — № 62(2). — P. 215–225. — doi: 10.1016/j.bushor.2018.11.003.
3. Ferguson D., Fernández R. E. The Role of the University in the Innovation Ecosystem, and Implications for Science Cities and Science Parks: A Human Resource Development Approach // *WTR*. — 2015. — № 4. — P. 132–143. — doi: 10.7165/wtr2015.4.3.132.
4. Management Education in Turbulent Times / Anderson L., Mason K., Hibbert P., Rivers C. // *Journal of Management Education*. — 2017. — № 41(2). — P. 303–306. — doi: 10.1177/1052562916682208.
5. Fuchs W. The New Global Responsibilities of Engineers Create Challenges for Engineering education // *Journal of Education for Sustainable Development*. — 2012. — № 6. — P. 111–113. — doi: 10.1177/097340821100600117.
6. Schwab K. *The Fourth Industrial Revolution*. — Crown Business: New York, 2017. — 192 p.
7. Anderson C. *Makers: The New Industrial Revolution*. — London : Random House Business Books, 2013. — 272 p.
8. Marsh P. *The New Industrial Revolution: Consumers, Globalization and the End of Mass Production*. — New Haven : Yale University Press, 2012. — 320 p.
9. Гительман Л. Д., Кожевников М. В. Парадигма управленческого образования для технологического прорыва в экономике // *Экономика региона*. — 2018. — Т. 14, № 2. — С. 433–449. — doi: 10.17059/2018-2-8.
10. Proactive Management In The Power Industry: Tool Support / Gitelman L. D., Gavrilova T. B., Gitelman L. M., Kozhevnikov M. V. // *International Journal of Sustainable Development and Planning*. — 2017. — Vol. 12, № 8 — P. 1359–1369. — doi: 10.2495/SDP-V12-N8-1359-1369.
11. Менеджеры нового поколения. Передовое управленческое образование / Л. Д. Гительман, А. П. Исаев, Т. Б. Гаврилова и др.; под общ. ред. Л. Д. Гительмана, А. П. Исаева. — М. : Экономика, 2014. — 168 с.
12. Гаврилова Т. Б., Гительман Л. Д., Кожевников М. В. Системная инженерия для менеджеров. — М. : Экономика, 2017. — 188 с.
13. Gitelman L. D., Sandler D. G., Kozhevnikov M. V. University technology platform of anticipatory learning // *Economy of Region*. — 2016. — № 1. — P. 57–266. — doi: 10.17059/2016-1-20.
14. Gawer A., Cusumano M. A. *Platform Leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco Drive Industry Innovation*. — Boston: Harvard Business School Press, 2002. — 305 p.

15. Gawer A. Bridging differing perspectives on technological platforms: Toward an integrative framework // *Research Policy*. — 2014. — № 7(43). — P. 1239–1249.
16. Гумерова Г., Шаймиева Э., Казимова А. Открытые инновации и открытые технологические платформы // *Инновации*. — 2017. — № 5. — С. 42–48.
17. Bosch J. From software product lines to software ecosystems // *Proceedings of the 13th International Software Product Line Conference (August 24–28, 2009)*. Carnegie Mellon University, Pittsburgh, USA. — 2009. — P. 111–119. — doi: 10.1145/1753235.1753251.
18. Rothschild M. *Bionomics: Economy as Business Ecosystem*. — Beard Books, 1990. — 444 p.
19. Moore J. F. Predators and prey: a new ecology of competition // *Harvard Business Review*. — 1993. — Vol. 71. — P. 75–83.
20. Tiwana A., Konsynski B., Bush A. A. Platform Evolution: Coevolution of Platform Architecture, Governance, and Environmental Dynamics // *Information Systems Research*. — 2010. — Vol. 21, № 4. — P. 675–687. — doi: 10.1287/isre.1100.0323.
21. Ghazawneh A., Henfridsson O. A paradigmatic analysis of digital application marketplaces // *Journal of Information Technology*. — 2015. — Vol. 30, № 3. — P. 198–208. — doi: 10.1057/jit.2015.16.
22. Leveraging Digital Business Ecosystems for Enterprise Agility: The Tri-Logic Development Strategy of Alibaba.com / Tan B., Pan S. L., Lu X., Huang L. // *ICIS 2009 Proceedings*. — 2009. — Paper 171.
23. Cocreation of Value in a Platform Ecosystem: The Case of Enterprise Software / Ceccagnoli M., Forman C., Huang P., Wu D. J. // *MIS Quarterly*. — 2012. — Vol. 36, № 1. — P. 263–290.
24. Analysis and design of software ecosystem architectures — Towards the 4S telemedicine ecosystem / Christensen H. B., Hansen K. M., Kyng M., Manikas K. Christensen H. B., Hansen K. M., Kyng M., Manikas K. // *Information and Software Technology*. — 2014. — Vol. 56. — P. 1476–1492. — doi: 10.1016/j.infsof.2014.05.002.
25. Ghazawneh A., Henfridsson O. Balancing platform control and external contribution in third-party development: the boundary resources model // *Information Systems Journal*. — 2013. — Vol. 23, № 2. — P. 173–192. — doi:10.1111/j.1365-2575.2012.00406.x.
26. Tiwana A. Evolutionary Competition in Platform Ecosystems // *Information Systems Research*. — 2015. — Vol. 26, № 2. — P. 266–281. — doi: 10.1287/isre.2015.0573.
27. Hyrynsalmi S., Seppänen M., Suominen A. Sources of value in application ecosystems // *Journal of Systems and Software*. — 2014. — Vol. 96. — P. 61–72.
28. Burkard C., Widjaja T., Buxmann P. Software Ecosystems // *Business & Information Systems Engineering*. — 2012. — Vol. 4. — P. 41–44.
29. Muegge S. Platforms, communities, and business ecosystems: Lessons learned about technology entrepreneurship in an interconnected world // *Technology Innovation Management Review*. — 2013. — № 3(2). — P. 5–14. — doi: 10.22215/timreview/655.
30. Haggiu A., Wright J. Multi-sided platforms // *International Journal of Industrial Organization*. — 2015. — Vol. 43(C). — P. 162–174. — doi: 10.1016/j.ijindorg.2015.03.003.
31. Hollnagel E., Woods D. D., Leveson N. *Resilience Engineering: Concepts and Precepts*. — Aldershot, UK : Ashgate Publishing Limited, 2006. — 397 p.
32. INCOSE Systems Engineering Handbook: A Guide for System Life Cycle Processes and Activities / Walden D. D., Roedler G. J., Forsberg K. J., Hamelin R. D., Shortell T. M. — Hoboken, NJ, USA : Wiley, 2015. — 304 p.
33. Jackson S., Ferris T. Resilience Principles for Engineered Systems // *Systems Engineering*. — 2013. — № 16(2). — P. 152–164. — doi: 10.1002/sys.21228.
34. Maxwell J., Emerson R. Observations of the resilience architecture of the firefighting and emergency response infrastructure // *Insight*. — 2009. — № 12. — P. 45–47. — doi: 10.1002/inst.200912245a.
35. Barriers to innovation and sustainability at universities around the world / Ávila L. V., Filho W. L., Brandli L., Macgregor C. J., Molthan-Hill P., Özuyar P. G., Moreira R. M. // *Journal of Cleaner Production*. — 2017. — Vol. 164. — P. 1268–1278. — doi:10.1016/j.jclepro.2017.07.025.
36. Filippetti A., Savona M. University–industry linkages and academic engagements: Individual behaviours and firms' barriers. Introduction to the special section // *The Journal of Technology Transfer*. — 2017. — № 42(4). — P. 719–729. — doi:10.1007/s10961-017-9576-x.

### Информация об авторах

**Гительман Лазарь Давидович** — доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой систем управления энергетикой и промышленными предприятиями, Институт экономики и управления, Уральский федеральный университет; Scopus Author ID: 55806230600; (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, ауд. И-520; e-mail: ldgitelman@gmail.com).

**Кожевников Михаил Викторович** — кандидат экономических наук, доцент кафедры систем управления энергетикой и промышленными предприятиями, Институт экономики и управления, Уральский федеральный университет; Scopus Author ID: 55805368400; ORCID: 0000-0003-4463-5625 (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, ауд. И-520; e-mail: m.v.kozhevnikov@urfu.ru, np.fre@mail.ru).

**Рыжук Ольга Борисовна** — младший научный сотрудник, преподаватель кафедры систем управления энергетикой и промышленными предприятиями, Институт экономики и управления, Уральский федеральный университет; Scopus Author ID: 57203853861; ORCID: 0000-0002-3526-8133 (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, ауд. И-520; e-mail: helgarydi@mail.ru).

For citation: Gitelman, L. D., Kozhevnikov, M. V. & Ryzhuk O. B. (2020). Technology of Accelerated Knowledge Transfer for Anticipatory Learning of Digital Economy Specialists. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 16(2), 435-448

**L. D. Gitelman, M. V. Kozhevnikov, O. B. Ryzhuk**  
Ural Federal University (Ekaterinburg, Russian Federation, e-mail: ldgitelman@gmail.com)

## Technology of Accelerated Knowledge Transfer for Anticipatory Training of Specialists in Digital Economy

*The training of digital economy specialists requires new approaches to the educational process, which should contain updated training materials and flexible teaching formats and methods. Moreover, it should create competencies for working in the conditions of uncertainty and maintain readiness to solve complex problems in the process of professional activity. Close integration of scientific and educational activities is the only possible approach to attain this goal. Thus, we suggested a mechanism for rapidly transferring the latest results of scientific research to the educational process at universities in order to organize anticipatory learning. We demonstrated the organizational principles, content and methods of this mechanism on the example of managerial training. We have substantiated and described the research area «Pre-emptive management in rapidly developing industries and sectors», as well as the key provisions of anticipatory learning and its knowledge base. Further, we have discussed the possibilities of applying the technology platforms for designing branded educational products with flexible modular structure. Thanks to such structure, the training programs function as a continuous conveyor for continuous competency building. In the paper, we present a conceptual project and an operational mechanism of a university-based scientific and educational platform. Testing on the Ural Federal University (UrFU) has proved the efficiency of the suggested methods and validity of the research results. The proposed platform can be used for establishing world-class Research and Educational Centres in the region aimed at developing global research and industrial cooperation in order to create breakthrough innovations.*

**Keywords:** scientific and educational platform, knowledge transfer, anticipatory learning, pre-emptive management, digital ecosystem, modular architecture, educational program, competencies, technological breakthrough

### References

1. Brik, B., Bettayeb, B., Sahnoun, M. & Duval, F. (2019). Towards Predicting System Disruption in Industry 4.0: Machine Learning-Based Approach. *Procedia Computer Science*, 151, 667–674. DOI: 10.1016/j.procs.2019.04.089.
2. Giones, F., Brem, A. & Berger, A. (2019). Strategic decisions in turbulent times: Lessons from the energy industry. *Business Horizons*, 62(2), 215–225. DOI: 10.1016/j.bushor.2018.11.003.
3. Ferguson, D. & Fernández, R. E. (2015). The Role of the University in the Innovation Ecosystem, and Implications for Science Cities and Science Parks: A Human Resource Development Approach. *World Technopolis Review*, 4, 132–143. DOI: 10.7165/wtr2015.4.3.132.
4. Anderson, L., Mason, K., Hibbert, P. & Rivers, C. (2017). Management Education in Turbulent Times. *Journal of Management Education*, 41(2), 303–306. DOI: 10.1177/1052562916682208.
5. Fuchs, W. (2012). The New Global Responsibilities of Engineers Create Challenges for Engineering Education. *Journal of Education for Sustainable Development*, 6, 111–113. DOI: 10.1177/097340821100600117.
6. Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. Crown Business: New York, 192.
7. Anderson, C. (2013). *Makers: The New Industrial Revolution*. Random House Business Books: London, UK, 272.
8. Marsh, P. (2012). *The New Industrial Revolution: Consumers, Globalization and the End of Mass Production*. Yale University Press: New Haven, CT, USA, 320.
9. Gitelman, L. D. & Kozhevnikov, M. V. (2018). Paradigma upravlencheskogo obrazovaniya dlya tekhnologicheskogo proryva v ekonomike [Paradigm of Managerial Education for a Technological Breakthrough in the Economy]. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 14(2), 433–449. DOI: 10.17059/2018-2-8. (In Russ.)
10. Gitelman, L. D., Gavrilova, T. B., Gitelman, L. M. & Kozhevnikov, M. V. (2017). Proactive Management In The Power Industry: Tool Support. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 12(8), 1359–1369. DOI: 10.2495/SDP-V12-N8-1359-1369.
11. Gitelman, L. D. & Isayev, A. P. (Eds.). (2014). *Menedzhery novogo pokoleniya. Peredovoe upravlencheskoe obrazovanie [New Generation Managers: Advanced Management Education]*. Moscow: Ekonomika, 168. (In Russ.)
12. Gavrilova, T. B., Gitelman, L. D. & Kozhevnikov, M. V. (2017). *Sistemnaya inzheneriya dlya menedzherov [Systems Engineering for Managers]*. Moscow: Ekonomika, 188. (In Russ.)
13. Gitelman, L. D., Sandler, D. G. & Kozhevnikov, M. V. (2016). University technology platform of anticipatory learning. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 1, 257–266. DOI: 10.17059/2016-1-20. (In Russ.)
14. Gawer, A. & Cusumano, M. A. (2002). *Platform Leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco Drive Industry Innovation*. Harvard Business School Press: Boston, 305.

15. Gawer, A. (2014). Bridging differing perspectives on technological platforms: Toward an integrative framework. *Research Policy*, 7(43), 1239–1249.
16. Gumerova, G., Shaymiyeva, E. & Kazimova, A. (2017). Otkrytye innovatsii i otkrytye tekhnologicheskie platformy [Open innovations and open technology platforms]. *Investitsii v Rossii [Investments in Russia]*, 3, 42–48. (In Russ.)
17. Bosch, J. (2009). From software product lines to software ecosystems. In: *Proceedings of the 13th International Software Product Line Conference (August 24–28, 2009)* (pp. 111–119). Carnegie Mellon University, Pittsburgh, USA. DOI: 10.1145/1753235.1753251.
18. Rothschild, M. (1990). *Bionomics: Economy as Business Ecosystem*. Beard Books, 444.
19. Moore, J. F. (1993). Predators and prey: a new ecology of competition. *Harvard Business Review*, 71, 75–83.
20. Tiwana, A., Konsynski, B., Bush, A. A. (2010). Platform Evolution: Coevolution of Platform Architecture, Governance, and Environmental Dynamics. *Information Systems Research*, 21(4), 675–687. DOI: 10.1287/isre.1100.0323.
21. Ghazawneh, A. & Henfridsson, O. (2015). A paradigmatic analysis of digital application marketplaces. *Journal of Information Technology*, 30(3), 198–208. DOI: 10.1057/jit.2015.16.
22. Tan, B., Pan, S. L., Lu, X. & Huang, L. (2009). *Leveraging Digital Business Ecosystems for Enterprise Agility: The Tri-Logic Development Strategy of Alibaba.com*. ICIS 2009 Proceedings, 171.
23. Ceccagnoli, M., Forman, C., Huang, P. & Wu, D. J. (2012). Cocreation of Value in a Platform Ecosystem: The Case of Enterprise Software. *MIS Quarterly*, 36(1), 263–290.
24. Christensen, H. B., Hansen, K. M., Kyng, M. & Manikas, K. (2014). Analysis and design of software ecosystem architectures — Towards the 4S telemedicine ecosystem. *Information and Software Technology*, 56(11), 1476–1492. DOI: 10.1016/j.infsof.2014.05.002.
25. Ghazawneh, A. & Henfridsson, O. (2013). Balancing platform control and external contribution in third-party development: the boundary resources model. *Information Systems Journal*, 23(2), 173–192. DOI: 10.1111/j.1365-2575.2012.00406.x.
26. Tiwana, A. (2015). Evolutionary Competition in Platform Ecosystems. *Information Systems Research*, 26(2), 266–281. DOI: 10.1287/isre.2015.0573.
27. Hyrynsalmi, S., Seppänen, M. & Suominen, A. (2014). Sources of value in application ecosystems. *Journal of Systems and Software*, 96, 61–72.
28. Burkard, C., Widjaja, T. & Buxmann, P. (2012). Software Ecosystems. *Business & Information Systems Engineering*, 4, 41–44.
29. Muegge, S. (2013). Platforms, communities, and business ecosystems: Lessons learned about technology entrepreneurship in an interconnected world. *Technology Innovation Management Review*, 3(2), 5–14. DOI: 10.22215/timreview/655.
30. Hagi, A., Wright, J. (2015). Multi-sided platforms. *International Journal of Industrial Organization*, 43(C), 162–174. DOI: 10.1016/j.ijindorg.2015.03.003.
31. Hollnagel, E., Woods, D. D. & Leveson, N. (2006). *Resilience Engineering: Concepts and Precepts*. Ashgate Publishing Limited: Aldershot, UK, 2006, 397.
32. Walden, D. D., Roedler, G. J., Forsberg, K. J., Hamelin, R. D. & Shortell, T. M. (2015). *INCOSE Systems Engineering Handbook: A Guide for System Life Cycle Processes and Activities*. Wiley: Hoboken, NJ, USA, 304.
33. Jackson, S. & Ferris, T. (2013). Resilience Principles for Engineered Systems. *Systems Engineering*, 16(2), 152–164. DOI: 10.1002/sys.21228.
34. Maxwell, J. & Emerson, R. (2009). Observations of the resilience architecture of the firefighting and emergency response infrastructure. *Insight*, 12, 45–47. DOI: 10.1002/inst.200912245a.
35. Ávila, L. V., Filho, W. L., Brandli, L., Macgregor, C. J., Molthan-Hill, P., Özuyar, P. G. & Moreira, R. M. (2017). Barriers to innovation and sustainability at universities around the world. *Journal of Cleaner Production*, 164, 1268–1278. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.07.025.
36. Filippetti, A. & Savona, M. (2017). University–industry linkages and academic engagements: Individual behaviours and firms’ barriers. Introduction to the special section. *The Journal of Technology Transfer*, 42(4), 719–729. DOI: 10.1007/s10961-017-9576-x.

### Authors

**Lazar Davidovich Gitelman** — Doctor of Economics, Professor, Head of the Academic Department of Economics of Industrial and Energy Systems, Graduate School of Economics and Management, Ural Federal University; Scopus Author ID: 55806230600 (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: ldgitelman@gmail.com).

**Mikhail Viktorovich Kozhevnikov** — PhD in Economics, Associate Professor, Academic Department of Economics of Industrial and Energy Systems, Graduate School of Economics and Management, Ural Federal University; Scopus Author ID: 55805368400; ORCID: 0000-0003-4463-5625 (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: m.v.kozhevnikov@urfu.ru).

**Olga Borisovna Ryzhuk** — Research Assistant, Lecturer, Academic Department of Economics of Industrial and Energy Systems, Graduate School of Economics and Management, Ural Federal University; Scopus Author ID: 57203853861; ORCID: 0000-0002-3526-8133 (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: helgarydi@mail.ru).