

«Треугольник знаний» между сферами науки, образования и инноваций: концептуальная дискуссия

Максимилиан Унгер

Научный сотрудник, maximilian.unger@joanneum.at

Вольфганг Полт

Директор, wolfgang.polt@joanneum.at

Институт исследований экономики и инноваций (Institute for Economic and Innovation Research, POLICIES), Исследовательский центр Йоаннеум (Joanneum Research), Австрия, Haus der Forschung, Sensengasse 1, 1090 Vienna, Austria.

Аннотация

В последние годы концепция «треугольника знаний» (*knowledge triangle*) становится все более востребованным инструментом для разработки инновационной политики в странах ОЭСР, прежде всего европейских. Ее актуальность обусловлена системным, интеграционным подходом к взаимосвязям между научной, образовательной и инновационной деятельностью. В статье обсуждаются механизмы функционирования «треугольника знаний», анализируются роли его различных акторов (высшие учебные заведения, органы государственной власти, научно-исследовательские

и технологические институты, компании), их мотивация к участию в этой системе и стоящие перед ними вызовы. Показано, что «треугольник знаний» может служить объединяющей основой для других, частично дублирующих и дополняющих друг друга концепций, таких как «третья миссия» (*third mission*), «тройная спираль» (*triple helix*) (или, в расширенной трактовке, «четырёхзвенная спираль» (*quadruple helix*)), «предпринимательский» (*entrepreneurial*) или «социально ориентированный» (*civic*) университет и «умная специализация» (*smart specialisation*).

Ключевые слова: «треугольник знаний»; «тройная спираль»; «предпринимательский университет»; «социально ориентированный университет»; «третья миссия»; высшие учебные заведения; государственные научные институты; компании; наука; образование; инновации; научно-технологическая и инновационная политика.

Цитирование: Unger M., Polt W. (2017) The Knowledge Triangle between Research, Education and Innovation — A Conceptual Discussion. *Foresight and STI Governance*, vol. 11, no 2, pp. 10–26.
DOI: 10.17323/2500-2597.2017.2.10.26

Концепция «треугольника знаний» представляет собой системный подход к «оркестровке»¹ инновационных процессов, в отличие от процессов трансфера знаний и коммерциализации научных исследований, носящих линейный характер. Она связывает между собой три сферы — академические исследования и генерацию знаний, образование и подготовку кадров, а также бизнес-инновации. «Треугольник знаний» частично пересекается с другими моделями, ориентирующимися на отдельных акторов и измерения инновационной системы, — «третьей миссией» (*third mission*), «предпринимательским университетом» (*entrepreneurial university*) и «тройной спиралью» (*triple helix*), краткие характеристики которых отражены в табл. 1.

Обладая общими свойствами, эти концепции, тем не менее, рассматривают политику под разными углами. Так, модель «треугольника знаний» охватывает примерно ту же область, что и «тройная спираль». Однако первая акцентируется на видах деятельности, связывающих образовательную, научную и инновационную сферы, тогда как вторая рассматривает в качестве отправной точки акторов национальной инновационной системы либо ее подсистем. Иными словами, «треугольник знаний» — это функциональная модель, характеризующая двусторонние каналы коммуникации между упомянутыми областями. Рассмотрим их подробнее.

1. *Наука — образование.* Взаимодействие проявляется, в частности, в географической и отраслевой мобильности выпускников университетов, подготовке специалистов с ученой степенью, учете новейших результатов фундаментальных и прикладных исследований при формировании образовательных программ, что обеспечивает максимальное соответствие компетенций выпускников требованиям компаний.
2. *Наука — инновации.* Центральная роль отводится стимулированию передачи знаний. Ее инструментами служат: модели государственно-частного партнерства (кластеры, научные парки и др.); ком-

мерциализация исследований, поддерживаемых государством и защищенных правами интеллектуальной собственности; университетские исследования и разработки (ИиР) на контрактной основе; университетские спиноффы и стартапы; центры трансфера знаний и технологий; бизнес-инкубаторы; платформы открытой науки и инноваций.

3. *Образование — инновации.* Коллаборация между акторами оценивается по таким критериям, как развитие предпринимательской культуры (предпринимательского духа) в рамках (академических) программ подготовки кадров (например, обладателей докторской степени для работы в компаниях) и формирование соответствующих компетенций (разработка бизнес-планов, управленческие навыки и т. д.).

Как отмечается в работе [Markkula, 2013], «концепция “треугольника знаний” связана с необходимостью усиления эффектов от инвестиций в три вида деятельности — образование, науку и инновации — за счет системного и непрерывного взаимодействия». Таким образом, «треугольник знаний» может быть определен как совокупность акторов трех областей политики (образование, наука, инновации), которая расширяет пространство для совместной деятельности в этих сферах (рис. 1).

Реализация каналов взаимодействия в «треугольнике знаний» зависит от устройства государственной и региональной инновационной экосистемы [Lundvall, 1992; Edquist, 1997; Jackson, 2011]. Исходя из этого, данную модель, относящуюся к категории «системных инновационных концепций», не следует рассматривать как полноценный заменитель каких-либо иных из описанных ранее схем. Некоторые из них уже укоренились в институциональной практике, став частью стратегий научно-технологической и инновационной политики в ряде государств. «Треугольник знаний» может использоваться прежде всего как объединяющая рамка для анализа политических моделей, практикуемых раз-

Табл. 1. Концептуальные модели управления инновационной системой, комплементарные «треугольнику знаний»

Наименование концепции	Описание
«Третья миссия» [OECD, 2015]	Основывается на расширенной трактовке функций университетов, акцентируется на их социальной и культурной значимости, вкладе в передачу знаний и коммерциализацию разработок. В последние годы представляет интерес для правительств и используется в институциональной политике многих стран
«Предпринимательский университет» [Etzkowitz, 1983; Etzkowitz et al., 2008; Foss, Gibson, 2015]	В отличие от обобщенного понятия «третья миссия», характеризующего расширение основного функционала университетов, фокусируется на извлечении прибыли, главным образом от исследовательской деятельности, а также на новом управленческом подходе к решению университетских задач
«Тройная спираль» [Etzkowitz, Leydesdorff, 2000; Leydesdorff, 2012; Ranga, Etzkowitz, 2013]	Придает особое значение системной координации акторов из академических и деловых кругов с органами государственной власти в целях развития инноваций и экономического роста на основе знаний. Модификация данной модели под названием «четырёхзвенная спираль» (<i>quadruple helix</i>) охватывает также субъектов гражданского общества (индивидов, неправительственные организации, потребительские союзы и т. д.)

Источник: составлено авторами по материалам перечисленных работ.

¹ Под «оркестровкой» (*orchestration*) понимается «способность мобилизовать и интегрировать ресурсы для создания рыночного предложения, имеющего ценность для потребителя, координатора и участников сети. Координатор оценивает возможные сдерживающие факторы, которые становятся предметом для обсуждений. На этой основе производится целенаправленное распределение ресурсов для преобразования идеи рыночного предложения в готовый продукт и его передачи заказчику» [Wallin, 2006].

ными государствами. В некоторых странах он служит «зонтичной схемой», охватывающей другие подходы.

Перейдем к детальному рассмотрению деятельности акторов, вовлеченных в «треугольник знаний», вызовов для политики при формировании взаимосвязей между всеми его составляющими, механизмов трансфера, политических подходов, благоприятствующих либо препятствующих функционированию этой системы. Выводы нашего анализа позволяют оценить полезность рассматриваемой концепции как политического инструмента, социально-экономической модели или руководящего принципа для развития академических институтов.

Основные акторы «треугольника знаний»

Высшие учебные заведения

Университеты в качестве фундамента «треугольника знаний» вносят ключевой вклад в наполнение всех его составляющих. В зависимости от комбинирования видов деятельности, включая образовательную, научную и инновационную, они часто используют «треугольник знаний» как институциональный базис для имплементации основных миссий и формирования внутренней организационной структуры.

Оценивать роль университетов в различных частях «треугольника знаний» необходимо с учетом их институционального многообразия, которое проявляется в ряде аспектов, включая выполнение образовательных и научных функций, структуру собственности, степень институциональной автономии, полномочия для осуществления «третьей миссии». Это определяет их позицию в национальной либо региональной инновационной системе.

Институты высшего образования классифицируются по двум основным категориям:

- исследовательские университеты, реализующие «научно ориентированное» образование (*research-oriented education*);
- университеты прикладных наук или университетские колледжи, отвечающие за профессиональную подготовку (во многих случаях по узкой специальности) и выполняющие прикладные исследования, как правило, в ограниченном объеме.

К этой категории относятся также академии наук, готовящие обладателей докторской степени, и институты, обучающие определенным профессиям, например школы сестринского дела, педагогические колледжи или бизнес-школы. Они фокусируются в основном на отдельных образовательных уровнях, таких как бакалавриат или магистратура. Различные виды институтов играют не одинаковую роль в тех или иных странах². Многообразие встречается даже среди институтов одной и той же категории. Упомянем лишь некоторые ключевые аспекты: тематический фокус научной и образовательной деятельности, ресурсная база, организа-

Рис. 1. «Треугольник знаний»: наука — образование — инновации



ционная структура, внутренние управленческие механизмы, связи с другими стейкхолдерами. В зависимости от степени диверсификации университетов повышение эффективности их участия в «треугольнике знаний» обеспечивается за счет гибкой настройки политических мер под соответствующую институциональную конфигурацию.

Университеты, в отличие от других институтов высшего образования, развивают как минимум две составляющие — образовательную и научную, интегрируя их посредством модели «научно ориентированного» образования. Изменение их роли и расширение спектра деятельности определяются несколькими ключевыми трендами:

- вследствие децентрализации управления, усиления институциональной независимости, перехода к моделям финансирования «по результатам» и распределению средств на конкурсной основе университеты обретают больше полномочий для самостоятельного распределения ресурсов, установления стратегических целей и формирования уникального научного и образовательного профиля;
- интеграция в международное сообщество облегчает обмен знаниями и опытом в научной и образовательной деятельности, но одновременно усиливает конкуренцию за студентов и научные кадры;
- расширение видов университетской деятельности ведет к появлению инновационных стратегий, новых схем финансирования и соответствующих мер политики, актуализации концепций «третьей миссии» и «предпринимательского университета».

Исходя из курса на автономию и повышение ответственности университетов, многие государства целенаправленно работают над укреплением их имиджа как социально значимых институтов, участвующих в пере-

² Подробнее см., например, портал Европейского реестра третичного образования (European Tertiary Education Register, ETER). Режим доступа: <https://www.eter-project.com/about/eter>, дата обращения 12.10.2016.

даче знаний. Так, в Швеции с 1997 г. «третья миссия» официально прописана в Акте о высшем образовании (Higher Education Act) [OECD, 2015]. Задачи университетов переосмысливаются в контексте экономики знаний. Их предпринимательские стратегии реализуются по двум основным направлениям [Foss, Gibson, 2015]:

- *предпринимательское образование* подразумевает развитие предпринимательского духа у студентов и выпускников через организацию специальных курсов, создание лабораторий и платформ для творчества совместно с компаниями, реализации внутриотраслевых программ обмена;
- *предпринимательская деятельность* заключается в создании университетских спиноффов и стартапов, объектов интеллектуальной собственности, реализации совместных научных проектов. Университеты обеспечивают ее поддержку, развивая инфраструктуру коммерциализации (центры трансфера технологий, отделы связей с промышленностью (*industrial-liaison offices, ILO*) и т. п.).

Концепция «предпринимательского университета» служит основой для партнерства между государством, бизнесом и академической сферой. Ее базовая идея в том, что предпринимательство должно стать основным принципом организации университетов. Следование этой модели ведет к изменению организационных и управленческих механизмов, закрепляя университеты в статусе автономных и стратегических акторов инновационной системы. Подобную институциональную трансформацию определяют три ключевые составляющие [Scott, 2014]:

- регулятивная — установление правовых рамок, механизмов управления и системы мониторинга;
- нормативная — реализация функционала университетов в соответствии с возлагаемыми на них ожиданиями, доминирующими социальными ценностями, внешним контекстом, установленными соглашениями и стандартами;
- культурно-когнитивная — укоренение предпринимательской ролевой модели в менталитете исследователей и преподавателей.

Усиление предпринимательской компоненты в деятельности университетов зависит от степени институциональной автономии, распределения финансовых потоков, механизмов управления и окружающей предпринимательской экосистемы. Трансформация университетов в предпринимательские структуры определяется экзогенными (влияющими извне) и эндогенными (имеющими внутреннее происхождение) факторами [Etzkowitz et al., 2008]. К экзогенным факторам относятся внешние потрясения, например экономический кризис 2008 г. и обусловленные им масштабные социальные вызовы. Их преодоление требует неординарных решений на основе знаний и инноваций, в создании которых университеты играют ключевую роль. Эндогенные факторы проявляются во внутренних преобразованиях университетов — их организационной структуры, стратегических целей или координации «снизу» услуг подразделений, включая проведение мероприятий и т. п.

Многообразие экзогенных и эндогенных факторов предопределяет различные характеристики «предпринимательских университетов», которые классифицируются в соответствии с их структурными особенностями (миссией, стратегией, организационными и управленческими моделями, кадровой политикой, финансовыми ресурсами, инфраструктурой, местоположением и средой деятельности) [Bronstein, Reihlen, 2014]. Выделяются четыре типа университетов — научно-предпринимательские (*research-preneurial*), техно-предпринимательские (*techni-preneurial*), инновационно-предпринимательские (*inno-preneurial*), коммерческо-предпринимательские (*commerce-preneurial*). Их характеристики приведены в табл. 2.

На практике большинство университетов одновременно относятся к нескольким из перечисленных категорий ввиду своей многофункциональности, обусловленной траекторией развития, структурой управления, средой деятельности и организационной культурой.

Другой важный аспект касается расширения социальной роли университетов, позволяющего характеризовать их как «социально ориентированные» (*civic*) или «вовлеченные в общественную жизнь» (*engaged*) [Goddard, 2009; Henke et al., 2015]. Университеты воспринимаются как поставщики общественного блага, поэтому результаты их научной и образовательной деятельности должны оцениваться с точки зрения не только объема и качества, но и значимости для общества. Особенно это касается создания знаний для ответов на такие социальные вызовы, как старение населения, обеспечение устойчивого производства энергии, разработка решений для «умной» мобильности и т. д. «Социально ориентированные» университеты также выполняют инклюзивную функцию, предоставляя равные образовательные возможности всем социальным группам. Они традиционно ориентируются на локальную среду (политические стратегии в этом направлении будут рассмотрены подробнее), а прямые эффекты их деятельности проявляются на региональном уровне. Вклад «социально ориентированного» университета в мероприятия «треугольника знаний» представлен в табл. 3.

Концепции «предпринимательского» и «социально ориентированного» университетов основываются на расширенном понимании роли университетов, выходящем за рамки научной и образовательной деятельности, предполагая соответствующие организационные преобразования. Тем не менее между этими моделями существуют противоречия, поскольку ориентация на предпринимательство, модернизацию, прагматичное распределение активов с точки зрения коммерческого результата может идти вразрез с общественными целями, которые часто выглядят нереализуемыми в краткосрочной перспективе. Однако при инновационном и гибком подходе университет способен сочетать «предпринимательскую» и «социально ориентированную» модели, извлекая дополнительные преимущества за счет использования креативных ресурсов для выработки новых решений.

Табл. 2. Классификация «предпринимательских университетов»

Ориентация	Основные характеристики	Примеры
Научное предпринимательство	<ul style="list-style-type: none"> • Фокус на генерации новых знаний и научном совершенстве • Традиционная академическая организационная структура (департаменты, факультеты) • Значительная доля государственного финансирования (на базовой и конкурсной основе) • Нередко наличие в собственности крупных исследовательских инфраструктур • Стремление получить внешнее финансирование, что мотивирует к реализации социально ориентированных программ, развитию связей науки с бизнесом и коммерциализации. Их ресурсной основой служат академическая специализация и репутация университетов, а механизмами реализации — проектные инициативы, (совместные) исследовательские центры и специализированные подразделения, отвечающие за связи с промышленностью и трансфер технологий 	<ul style="list-style-type: none"> • Стэнфордский университет (Stanford University), США • Мюнхенский технический университет (Technical University of Munich), Германия • Калифорнийский университет в Беркли (University of California at Berkeley), США • Католический университет (Universidad Católica), Чили
Технологическое предпринимательство	<ul style="list-style-type: none"> • Фокус на прикладной науке с сохранением преимущественной доли государственного финансирования • Тесные связи с профильными секторами на институциональном уровне и уровне персонала (непосредственного поставщика знаний) • Акцент на межсекторальной мобильности (специализированные учебные программы, разработанные в партнерстве с бизнесом, предпринимательское образование, тренинг на рабочем месте) • Высокая степень вовлеченности в жизнь региона 	<ul style="list-style-type: none"> • Университет Йоэнсуу (University of Joensuu), Финляндия • Университет Ватерлоо (University of Waterloo), Бельгия • Гамбургский технологический университет (Hamburg University of Technology), Германия
Инновационное предпринимательство	<ul style="list-style-type: none"> • Фокус на инновационных услугах и решениях для бизнеса • Гибкость структуры, позволяющая адаптироваться к характеристикам рынка • Высокая доля частных инвестиций, в том числе для профессиональных училищ • Акцент механизмов стимулирования на инновациях и предпринимательстве • Деятельность по трансферу знаний и коммерциализации, включая бизнес-услуги и консультации • Расположение (как правило) в крупных урбанизированных зонах и в кластерах 	<ul style="list-style-type: none"> • Университет Йоэнсуу • Университет Ватерлоо • Гамбургский технологический университет
Коммерческое предпринимательство	<ul style="list-style-type: none"> • Фокус на коммерциализации инноваций и реализации рыночных продуктов в определенных высокотехнологичных секторах • Тесные связи с бизнесом за счет организации совместных проектов и предприятий • Предпринимательские подразделения как ключевая компонента в университетской инфраструктуре (коммерческие отделы, бизнес-инкубаторы, технопарки) • Высокая значимость финансирования проектов, ориентированных на рынок • Менеджеральный подход к управлению • Акцент на связях с общественностью и маркетинге 	<ul style="list-style-type: none"> • Университет Твенте (Twente University), Нидерланды • Бандунгский технологический университет (Bandung University of Technology), Индонезия • Университет Васеда (Waseda University), Япония

Источник: составлено авторами по материалам [Bronstein, Reihlen, 2014].

Государственные научные институты

В ряде стран специализированные институты являются важными субъектами государственного сектора науки. В последние десятилетия во многих государствах ОЭСР их доля во внутренних затратах на ИиР уменьшается [OECD, 2011b]. Однако в отдельных случаях они все же сохраняют ключевую роль в национальных инновационных системах как исполнители уникальных нишевых исследований для коммерческого применения. Совместно с компаниями они выполняют исследования в специфических областях либо реализуют долгосрочные стратегические проекты (космические и др.). Ввиду значительного разнообразия институциональных структур в ОЭСР существующие типологии государственных научных институтов следует использовать с осторожностью. Полезная, хотя и весьма обобщенная характеристика «идеальных» типов таких институтов в соответствии с их правовым статусом и формой собственности составлена экспертами Платформы ОЭСР по инновационной политике (OECD Innovation Policy Platform) (табл. 4).

Приведенная типология иллюстрирует значимость функций, выполняемых государственными научными институтами в «треугольнике знаний». Они действуют на стыке между государственными университетами и бизнесом, выполняют специализированные прикладные исследования, открывают карьерные возможности для исследователей из специфических областей, иногда выходящих за рамки университетской среды и не всегда ориентированных на рынок. В табл. 5 отражены основные функции государственных научных институтов и каналы передачи знаний с их участием. Речь идет прежде всего о связях науки с инновациями, партнерстве образовательных институтов с государственными научными центрами и инновационными структурами, например, за счет мобильности исследователей.

Частные компании

Бизнес как субъект «треугольника знаний» руководствуется иными интересами, чем государственные институты и разработчики инновационной политики. Вступая в партнерство с государственными и полугосударствен-

Табл. 3. Функции «социально ориентированного» университета в рамках «треугольника знаний»

Каналы связей	Характеристика
Образование — наука	Практическое использование новейших научных знаний в обучении; вовлечение студентов в исследовательские проекты, основанные на университетских компетенциях и способствующие решению комплексных проблем городов и регионов
Образование — инновации	Привлечение студентов к проектам, реализуемым по заказу государственного или частного сектора; применение учащимися полученных навыков по специальности и получение зачета за проделанную работу ³ . Участвуя в образовательном процессе, внешние сообщества извлекают преимущества из наработок студентов
Наука — инновации	Фокус на решении проблем; исследования по заказу потенциальных пользователей, результаты которых меняют жизненный опыт людей

Источник: составлено авторами на основе [Hazelkorn, 2015].

ными организациями, частные компании исходят скорее из коммерческих, нежели иных общественных или политических соображений (хотя заметное влияние филантропических мотивов также не исключается).

Это взаимодействие осуществляется по разным каналам. Особое значение придается мобильности специалистов с разной степенью подготовки, составля-

ющих основу инновационного потенциала компаний, а также исследованиям, проводимым государственными университетами или научными институтами, которые прямо либо косвенно (в случае фундаментальных исследований) могут быть конвертированы в инновации [Jaffe, 1986; Karlsson, Andersson, 2005].

От способа и степени интенсивности взаимодействия с государственным сектором науки и университетами зависит вклад компаний в развитие образования и ИиР. Традиционно в литературе делается фокус на вкладе университетов в инновации и активные бизнес-направления. Проведенный нами анализ кейсов позволил свести в табл. 6 описание прямых и косвенных эффектов такого взаимодействия.

Органы государственной власти

Политики рассматривают университеты как поставщиков компетентных специалистов и субъектов национальных и региональных инновационных систем. Понятие «треугольник знаний» играет особую роль в политике Европейской комиссии, основные ориентиры которой обозначены в «Стратегии умного устойчивого роста Европейского Союза до 2020 г.» (European Union's 2020 Strategy for Smart Sustainable Growth) [European Council, 2010]. Считается, что эффективная связь научной, образовательной и инновационной деятельности является ключевой предпосылкой для ответа на социальные вызовы. Совет Европейского Союза (Council of the European Union) отмечает необходимость повы-

Табл. 4. Типология государственных научных институтов

Тип	Характеристики	Основные функции
«Миссионерские» центры (<i>Mission Oriented Centres, MOC</i>)	Находятся в собственности, а иногда и управляются государственными ведомствами или министерствами на национальном либо субнациональном уровне (например, NASA)	Выполнение (государственных) исследований в определенных тематических областях; поддержка принятия решений в сфере государственной политики
Государственные научные центры и советы (<i>Public Research Centres and Councils, PRC</i>)	Крупные мультидисциплинарные организации со значительной долей государственного финансирования ИиР. Пример — Общество Макса Планка (Max Planck Gesellschaft), Германия	Выполнение (а иногда и финансирование) (государственных) фундаментальных и/или прикладных исследований в нескольких областях
Научно-технологические организации (<i>Research Technology Organisations, RTO</i>)	Нередко имеют лишь частичное отношение к государственной сфере (хотя и носят статус правительственных); к этому типу также относятся частные некоммерческие организации, известные как отраслевые исследовательские институты. Примеры — Фраунгоферовское общество (Fraunhofer Gesellschaft), Германия; Нидерландская организация прикладных научных исследований (Netherlands Organisation for Applied Scientific Research, TNO)	Обеспечение связи между государственным сектором науки и инновационной деятельностью компаний; передача знаний бизнесу и обществу
Независимые научные институты (<i>Independent Research Institutes, IRI</i>)	Имеют полугосударственный статус, существуют в различных правовых формах и формах собственности (например, управляются университетами); иногда создаются на временной основе, на стыке между государственным и частным секторами науки. Пример — инициатива «Центры компетенций по передовым технологиям» (Competence Centers for Excellent Technologies, COMET), Австрия	Выполнение проблемно-ориентированных фундаментальных и прикладных исследований, как правило, в форме совместных институциональных проектов государственного и частного секторов

Источник: составлено авторами по материалам [OECD, 2011a].

³ В частности, отметим инициативы Технического университета Тампере (Technical University of Tampere, Финляндия) «Модельную платформу открытых инноваций» (Open Innovation Platform Model) и Campus Arena, в рамках которых студенты совместно с сотрудниками компаний реализуют, например, проекты в области информационных и коммуникационных технологий.

Табл. 5. Функции государственных научных институтов

Функции	Примеры деятельности	Основания для выполнения
Фундаментальные/ стратегические исследования	<ul style="list-style-type: none"> Фундаментальные исследования, прежде всего в стратегических областях (оборона, безопасность, атомная энергетика, здравоохранение и др.) Долгосрочные исследования 	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие расчета на готовность компаний или университетов к реализации исследований со значительными масштабами, глубиной, междисциплинарным охватом и продолжительностью Необходимость сочетать фундаментальную и прикладную деятельность, обеспечивать интеграцию знаний, объединяя собственные и сторонние источники их происхождения Комплементарность с исследовательской деятельностью университетов (связующая функция) Объем инвестиций, необходимых для создания критической массы (персонал, оборудование и т. п.) Интересы общественной безопасности (в стратегических или уязвимых областях) Предоставление специализированных тренингов и компетенций (скорее сопутствующая выгода, чем мотивирующий фактор)
Технологическое обеспечение экономического развития	<ul style="list-style-type: none"> Контрактные исследовательские услуги для бизнеса Совместные научные проекты с компаниями Долгосрочные поисковые исследования в сфере науки и технологий (Форсайт) Технологическое «расширение», поддержка проникновения и освоения существующих технологий Сбор информации о рынках Услуги по подбору технологий 	<ul style="list-style-type: none"> Компенсация несовершенства рынков, связанного с затратами и рисками Ускорение и расширение технологической диффузии
Информационная поддержка государственной политики	<ul style="list-style-type: none"> Фундаментальные и превентивные исследования, ориентированные на политику в области экологии, здравоохранения, продовольственной безопасности, устойчивого развития Формирование контуров будущей политики и оценка ее эффектов Мониторинг реализации политики, например наблюдения за состоянием окружающей среды, сейсмической обстановкой и др. Экспертиза 	<ul style="list-style-type: none"> Объективность (включая необходимость разграничивать мониторинговые и контрольные функции с защитой интересов) Непредвзятое посредничество в продвижении политических альтернатив Потребность в экспертизе, выходящей за рамки единичной или ситуативной, требующей значительных ресурсов, в частности временных, затрат Ответственность и подотчетность
Разработка технических норм и стандартов	<ul style="list-style-type: none"> Преднормативные исследования Мониторинг реализации (метрология и т. п.) Сертификация продукции, аккредитация сертифицирующих органов 	<ul style="list-style-type: none"> Объективность Общественная безопасность, основанная на независимости
Монтаж, управление и обслуживание ключевого оборудования	<ul style="list-style-type: none"> Масштабная инфраструктура (ускорители, исследовательские реакторы, ботанические сады, крупное вычислительное оборудование) Коллекции исследовательских образцов, представляющих уникальность, требующих работы с особой предосторожностью и т. п. Объемные массивы долгосрочных данных 	<ul style="list-style-type: none"> Потенциальный провал рынка: затраты не могут обеспечиваться ресурсами других игроков Охрана и безопасность (физическая сосредоточенность инфраструктуры, подотчетность менеджмента)

Источник: составлено авторами по материалам [EURAB, 2005; EARTO, 2005; Pielke, 2007; Gulbrandsen, 2011].

шать эффективность инвестиций в образование, науку и инновации за счет систематического и непрерывного взаимодействия их субъектов [Council of the European Union, 2009]. Таким образом, «треугольник знаний» — это не конечная концепция, а скорее ориентир, стимулирующий продуктивное взаимодействие между образовательным, научным и деловым секторами. Политические меры, базирующиеся на подобном подходе, призваны расширять академическую культуру университетов, побуждая их фокусироваться не только на научном совершенстве и преподавании, но и на развитии инноваций и решении социально-экономических задач. Помимо выполнения прикладных исследований и коммерциализации университеты должны вносить вклад в формирование таких активов, как различные компетенции (в том числе социальные и предприни-

мательские навыки), новаторский и предпринимательский дух. «Модернизационная повестка» (*modernization agenda*) Европейской комиссии [European Commission, 2011] призывает к увеличению многообразия образовательных моделей. В итоге подход к обучению станет более гибким и персонализированным, повысится качество программ подготовки специалистов разного уровня, включая докторов наук, выпускники окажутся более востребованными на динамичном рынке труда.

Будучи весьма неоднородными, функции правительственных и административных структур в «треугольнике знаний» не поддаются единой классификации. Модели управления университетами и схемы их финансирования варьируют в зависимости от распределения властных полномочий между федеральным и региональным уровнями (так, в Германии или Испании

Табл. 6. Влияние частного сектора на научную и образовательную деятельность университетов

Прямой вклад в науку	<ul style="list-style-type: none"> • Финансирование ИиР и инновационных проектов, проводимых государственными институтами. Во многих странах ОЭСР доля частных инвестиций в эту деятельность в бюджетах университетов постоянно растет, расширяя их потенциал и определяя профиль. Вложения реализуются в таких формах, как конкурсные исследовательские гранты и премии, наем именных профессоров или конкурсные программы, управляемые самими компаниями либо посредниками (частными фондами и т. п.) • Софинансирование или иные формы вовлечения в государственные инициативы (совместные проекты ИиР, кластеры и т. д.) • Участие в базовом финансировании университетов, например, за счет пожертвований или инвестиций в научную инфраструктуру
Прямой вклад в образование	<ul style="list-style-type: none"> • Гранты и стипендии для студентов • Сотрудничество с университетами в профессиональной подготовке студентов (обучение в интернатуре, совместный контроль подготовки научных работ, прием молодых исследователей на неполный рабочий день в рамках отраслевых докторских программ, специализированных колледжей или европейских инициатив (программа «Мария Склодовская-Кюри» и др.)) • Участие в разработке образовательных программ • Чтение лекций приглашенными специалистами • Вклад в базовое финансирование или даже создание университетов, особенно университетов прикладных наук или профессионально-технических колледжей, отвечающих специфическим нуждам компаний на определенной территории (например, технические университеты в Нидерландах или «новые университеты» в Швеции)
Опосредованные эффекты для науки	<ul style="list-style-type: none"> • Формирование предпринимательских экосистем вокруг университетов, в которых присутствуют компании разных размеров – от малого бизнеса до филиалов транснациональных компаний (ТНК). Этот фактор определяет готовность университетов и их отдельных членов к участию в предпринимательской деятельности. Мотивами служат, в частности, предпринимательский дух, возможности для коммерциализации ноу-хау и капитализации стартапов, сознательная или подсознательная ориентация на потребности компаний • Запросы бизнеса могут неявно влиять на научный профиль университетов, указывая на специфические вызовы и будущие потребности, требующие решений • Компании выступают в роли реципиента либо пользователя знаний, создаваемых государственным сектором, что может помочь при обосновании государственного финансирования ИиР
Опосредованные эффекты для образования	<ul style="list-style-type: none"> • Спрос на рынке труда служит ориентиром для разработки образовательных программ • Некоторые выпускники сохраняют связь со своими альма-матер (участие в клубах выпускников, выделение пожертвований) и закладывают основу для формирования будущих сетей молодых выпускников
Источник: составлено авторами.	

управленческие системы сильно децентрализованы). Другими факторами вариативности выступают степень институциональной автономии и «автоматизации» моделей финансирования (выделение по определенной «формуле» (*formula-based funding*) либо на контрактной основе и т. п.) (см. следующий раздел).

Различия в подходах к инновационной политике зависят от того, является ли поддержка инноваций формальным обязательством конкретного министерства либо она рассматривается как основа для координации разных концепций, схем финансирования и институциональных целей, за реализацию которых отвечают несколько ведомств. Еще один вызов для современных институциональных установок, носящих «узководственный» характер, заключается в растущей актуальности проблемно-ориентированных (*challenge-oriented*) политических подходов. Последние нацелены на тематический или технологический срез (борьба с изменениями климата, энергетическая безопасность, мобильность и т. д.), тогда как в «треугольнике знаний» практикуется подход, основанный на действиях (*activity related*) (исследовательская кооперация, мобильность кадров и др.). Ранее подобные концепции фокусировались на технологических секторах, тогда как новые, горизонтальные подходы к определению приоритетных областей ориентируются на социальные потребности и вызовы. Примером служат сформулированные Европейской комиссией «Большие общественные вызовы» (*grand societal challenges*), интегрированные в текущую рамочную программу ИиР «HORIZON 2020».

Проблемно-ориентированные подходы требуют объединения акторов и мер политики в соответствии с установленными приоритетами. Нередко в их фокусе оказываются актуальные вопросы образования, такие как комплексное преподавание математики, информатики, естественнонаучных и технологических дисциплин (*mathematics — information technology — natural sciences — technology, MINT*) либо интегрирование инноваций в качестве руководящего принципа на всех уровнях обучения (в частности, Нидерландский технологический пакт (*Dutch Technology Pact*)). Следовательно, «треугольник знаний» приобретает различные конфигурации в зависимости от состава институциональных акторов и сфер ответственности органов власти. В его рамках государственные структуры (министерства, региональные и местные администрации) выполняют следующие основные функции [Mazzucato, 2013]:

- определяют правовые и регулятивные основы для научной, образовательной и инновационной деятельности в государственном секторе путем делегирования обязанностей соответствующим органам, а также разработки норм, стандартов и регламентов для бизнеса;
- обеспечивают ресурсами институты высшего образования, государственный и частный сектор ИиР и инновационную деятельность посредством финансирования, выделяемого напрямую либо через посредников (профильные советы, государственные агентства и фонды), а также косвенного стимулирования (предоставление налоговых льгот и др.);

- поддерживают инновации за счет формирования спроса на них (инновационно ориентированная система государственных закупок);
- управляют потребностями в высококвалифицированных кадрах и результатах научной и инновационной деятельности;
- устанавливают тематические или технологические приоритеты, служащие долгосрочным ориентиром для распределения финансирования, планирования деятельности государственного и частного секторов.

В попытке координировать мероприятия в «треугольнике знаний» органы государственной власти сталкиваются с многочисленными вызовами по перечисленным ниже аспектам [Markkula, 2013, p. 18]:

- укоренение предпринимательской культуры в университетах;
- привлечение студентов к сопроизводству знаний и участию в инновационной системе;
- формирование благоприятной среды для подготовки высококвалифицированных кадров;
- признание необходимости развития новых навыков и умений, обеспечение качества обучающих программ;
- введение междисциплинарного подхода к университетским исследованиям, разработке целевых концепций и политических мер, ориентированных, например, на «Большие общественные вызовы» для ЕС;
- развитие академических компетенций;
- совершенствование институциональных практик путем адаптации международного опыта;
- имплементация гибких управленческих моделей;
- организация непрерывного обучения и межсекторальной мобильности;
- интеграция системы мониторинга и оценки деятельности в рамках «треугольника знаний» со стратегией развития университета;
- переориентация мероприятий «треугольника знаний» на умную специализацию;
- определение долгосрочных ориентиров для институциональных преобразований;
- разработка стимулирующих механизмов и систем финансирования;
- охват государственной политикой всех аспектов исследовательской, образовательной, предпринимательской и инновационной деятельности.

Глобализация стоимостных цепочек и столкновение с масштабными вызовами (борьба с глобальным потеплением, производство энергии, управление ресурсами и т. п.) предопределили курс на интернационализацию науки. Все эти процессы нуждаются в межстрановой политической координации, инструментом которой может служить «треугольник знаний». В частности, данная модель уже используется Объединением сообществ знаний и инноваций (Knowledge and Innovation Communities, KIC) при Европейском институте иннова-

ций и технологий (European Institute of Innovation and Technology, EIT⁴).

Модели управления и политические инструменты поддержки «треугольника знаний»

При формировании промышленной, образовательной и инновационной политики далеко не всегда учитываются потребности экономики, что способствует укоренению «туннельного мышления» (*silos-thinking*). «Треугольник знаний» устраняет этот пробел, предлагая интегрированный подход к трем обозначенным сферам. Рассмотрим соответствующие механизмы в образовательной политике, инструменты для развития связей науки с промышленностью, а также вопросы экспертизы в контексте «треугольника знаний».

Финансирование и управление университетами

Являясь ключевыми акторами «треугольника знаний», университеты играют важную роль в его формировании. Их позиционирование в этой системе определяется дизайном управленческих моделей и механизмов финансирования как потенциальных источников стимулов либо барьеров для отдельных исследователей и институтов в целом.

В последние два десятилетия во многих странах ОЭСР наблюдается ряд тенденций, оказывающих прямое влияние на активность университетов в «треугольнике знаний». Меняются регулирующие рамки, инструменты управления и механизмы государственного финансирования. В частности:

- университеты становятся более самостоятельными в распределении финансовых средств, выборе партнеров, подборе кадров и их развитии, разработке учебных программ и т. д.;
- новые модели государственного финансирования исходят из принципа «оплата по результатам», включая контракты, соглашения, схемы, основанные на формулах и индикаторах;
- увеличивается внешняя (конкурсная) поддержка из государственных и частных источников;
- расширяется кооперация между институтами, наблюдается их слияние.

Остановимся на этих тенденциях подробнее.

Независимость университетов и финансирование «по результатам»

Автономия заключается в увеличении правовой и институциональной самостоятельности университетов в отношениях с органами власти. Этому процессу сопутствует изменение принципов государственного менеджмента во многих странах ОЭСР, а именно переход на финансирование и оценку деятельности университетов «по результатам». Такой подход предполагает варьирование средств, выделяемых университетам из государственного бюджета в зависимости от показате-

⁴ Режим доступа: <https://eit.europa.eu/>, дата обращения 12.10.2016.

лей их деятельности [De Boer et al., 2015], и имеет несколько логических обоснований [Hicks, 2012]:

- необходимость повышения продуктивности;
- замена традиционных командно-контролирующих систем на рыночные механизмы;
- стимулирование ориентации на услуги;
- усиление административной автономии университетов;
- контрактные услуги;
- повышение ответственности за результаты и внешние эффекты деятельности.

Финансирование «по результатам», среди прочего, способствует формированию уникального профиля отдельных университетов, расширяя стратегическое многообразие систем высшего образования [De Boer et al., 2015]. Недавние исследования свидетельствуют о широкой вариативности применяемых моделей и целевых показателей [Pruvot et al., 2015; de Boer et al., 2015; Hicks, 2012; Niederl et al., 2011]. К инструментам такого финансирования относятся схемы, основанные на формулах, соглашения о результатах деятельности и контракты. Они применяются по отдельности либо в комбинациях и могут различаться в зависимости от этапа, на котором измеряются выходные показатели.

Финансирование «по формуле» обычно осуществляется на ретроспективной основе, исходя из прежних достижений в преподавании, научной деятельности и мероприятиях «третьей миссии», оцениваемых по определенному набору индикаторов. Продуктивность последних обычно оценивается приближенно по таким показателям, как объемы финансирования, привлеченного от третьих сторон, и кооперационная активность. В упомянутых выше исследованиях наиболее часто использовались следующие индикаторы:

- численность выпускников;
- количество сданных экзаменов или зачетных баллов, заработанных студентами;
- участие в исследованиях;
- социальный состав студентов;
- средняя продолжительность обучения;
- численность выпускников докторантуры;
- научная продуктивность;
- доля конкурентоспособных научных проектов;
- доходы от третьих сторон;
- выручка университета от коммерциализации (патенты, лицензионные гонорары).

Во многих государствах инвестиции в образование традиционно распределяются в зависимости от показателей деятельности (например, в Дании, Швеции, Австралии), а поддержка научных исследований осуществляется скорее под влиянием «эффекта колеи», чем с опорой на индикаторы результативности.

В отличие от схем, основанных на «формуле», в контрактах и соглашениях прописываются целевые показатели предстоящих работ. Обычно они устанавливаются в ходе переговоров между профильным министерством и отдельными университетами. С точки зрения финансовых последствий в случае недостижения целей эти меры бывают мягкими или жесткими. Соглашения о результатах позволяют установить стратегические цели

институционального развития, не измеряемые напрямую техническими либо количественными индикаторами, и потому способствуют расширению функционала университетов за рамки научной и образовательной деятельности. К подобным ориентирам относятся:

- увеличение социальной активности университетов и их вклада в решение локальных проблем;
- формирование уникального институционального профиля;
- развитие связей с бизнесом и участие в инновационной деятельности;
- усиление интеграции национальной науки в международное пространство.

Разница между терминами «соглашение» и «контракт» преимущественно касается степени правовой жесткости стоящих за ними инструментов. Выбирая тот или иной механизм, власти принимают решение о возможности продления поддержки и ее форме в случае несоответствия заявленным показателям. Притом что договорные модели в последние годы стали практиковаться многими странами, они выполняют преимущественно комплементарные функции по отношению к схемам, основанным на «формуле» или предыдущем опыте. Это обусловлено их целевым характером, небольшой долей в бюджете (для большинства стран ЕС — от 1 до 7% общей суммы блок-грантов [Pruvot et al., 2015]), жесткостью санкций за недостижение оговоренных показателей и сфокусированностью лишь на отдельных тематических областях, представляющих интерес для университетов.

Анализ таких индикаторов, как позиции в международных рейтингах и патентная активность, выявил, что продуктивность европейских и американских университетов напрямую определяется степенью их автономии и механизмами конкурсного финансирования [Aghion et al., 2009]. Между тем от «выделения средств по результатам» зависят не только показатели научной и образовательной деятельности университетов, но и их инновационный потенциал, а следовательно, и возможность полноценного встраивания в «треугольник знаний».

Самостоятельность и ориентация на результат имеют решающее значение для встраивания университетов в «треугольник знаний». Расширение автономии увеличивает свободу в распределении полученных средств, формировании стратегической повестки и развитии институционального профиля. Механизмы повышения результативности способствуют развитию инновационной деятельности, коммерциализации разработок и других мероприятий «третьей миссии». Но в зависимости от их конфигурации (расстановка приоритетов, наличие финансирования) возникает риск дисбаланса в поддержке различных университетских функций, конкурирующих за ограниченные ресурсы. Так, сфокусированность на научной деятельности повлечет за собой снижение инвестиций в образование, и наоборот. Проведенное нами ранее исследование инновационных систем Дании и Швеции [Polt et al., 2015] выявило, что развитие инноваций, особенно в первом случае, относится к числу правительственных приоритетов. Немалая доля обязанностей по их созданию возлагается на университетский

сектор. Тем не менее, по мнению представителей многих университетов, подобный подход не нашел надлежащего отражения в инструментах финансирования, по-прежнему ориентирующихся на образовательные функции и достижение научного совершенства. Дисбаланс в выполнении университетами разных миссий может быть обусловлен и такими практиками, как шведская «профессорская привилегия», освобождающая профессоров от преподавания, позволяя им фокусироваться на исследовательских проектах, а также исключительные права отдельных ученых на интеллектуальную собственность [Damsgaard, Thursby, 2013].

Институциональные изменения систем высшего образования

Наряду с расширением автономии университетов и введением финансирования «по результатам» предпринимались усилия по интеграции научного и образовательного секторов путем слияния университетов между собой и с государственными исследовательскими институтами, особенно в Северной Европе (Дании, Финляндии), а также во Франции. Считается, что подобные преобразования способны снизить себестоимость и повысить эффективность. Однако практика показала, что значение данного фактора второстепенно, а решающую роль играет стремление сформировать «критическую массу» и улучшить качество научной и образовательной деятельности [Pruvot et al., 2015]. Другим явным положительным эффектом является упрощение государственного сектора науки в отношении числа институтов. Объединение специализированных исследовательских центров с университетами предоставило компаниям более широкий доступ к услугам государственного сектора науки за счет повышения прозрачности институционального ландшафта и осознания потенциала кооперационных связей [Polt et al., 2015].

Конкурсное финансирование институтов высшего образования

Изменение роли университетов во многих странах позволило привлекать больше средств «со стороны» (из негосударственных источников). Распространенными тенденциями становятся конкурсное распределение государственных грантов напрямую и через посреднические фонды, а также приток частных инвестиций вследствие участия университетов в совместных проектах и контрактных исследованиях.

Финансирование университетских исследований за счет третьих сторон производит различные эффекты в зависимости от его источника. Так, они выражаются в повышении совершенства в определенной области или усилении связей науки с промышленностью, тем самым способствуя достижению целей, прописанных в схемах базового финансирования «по результатам». В зависимости от целей конкурсного финансирования тематические области фундаментальных и прикладных исследований устанавливаются «сверху» либо иницируются «снизу». Специфика конкурсных государственных программ зависит и от их адресата, будь то поддержка проектов, отдельных исследователей, разви-

тие институциональных связей (структур партнерства с бизнесом — совместных лабораторий, центров и т. д.) либо научной инфраструктуры.

Объем инвестиций со стороны компаний часто рассматривается как индикатор качественной и количественной оценки трансфера знаний из науки в частный сектор. В уже упомянутых Дании, Швеции, а также в США ключевую роль в поддержке ИиР и высшего образования играют частные фонды, принадлежащие компаниям либо инвесторам-благотворителям. Отметим, что в рамках «треугольника знаний» вероятны противоречия, обусловленные несовпадением целей государственного и частного финансирования. В некоторых случаях основным источником поддержки университетских исследований и образовательной деятельности (особенно докторантуры) выступает бизнес. В частности, подобная схема практикуется в Дании в сфере наук о жизни [Polt et al., 2015]. При этом государство рискует потерять полномочия в определении стратегических областей; как следствие, снизятся его возможности в управлении тематическими портфелями университетских исследований и сегментами «треугольника знаний».

Другая потенциальная ловушка заключается в том, что накладные расходы, связанные с конкурсным финансированием как из государственных, так и из частных источников, редко покрываются в достаточной мере. С увеличением притока внешних инвестиций растет и доля базового бюджета университетов, привязанная к требованиям софинансирования. Независимо от того, какими формальными юридическими полномочиями наделено университетское руководство в плане использования полученных средств, его свобода для стратегических действий ограничивается [OECD, 2016].

Связь науки с бизнесом и трансфер знаний

В рамках недавних исследований [OECD 2013; Perkmann et al., 2012; Arundel et al., 2013; Mathieu, 2011] изучались каналы, способы взаимодействия и инструменты политики, обеспечивающие обмен знаниями между академическими институтами, а также их передачу бизнесу и обществу. Одни каналы используются сторонними акторами, например компаниями, для преобразования продуктов научной и образовательной деятельности университетов в инновации, другие являются следствием предпринимательской активности самих университетов (создание спиноффов, патентование и другие мероприятия, часто обобщаемые понятием «коммерциализация»). Зачастую неформальные сообщества становятся предпосылкой для официального сотрудничества. Наиболее распространенные каналы передачи знаний, способы их формализации и структуры политической поддержки рассмотрены в табл. 7.

Значимость упомянутых каналов и потенциал участия в них определяются двумя факторами:

- институциональными характеристиками научной и образовательной сфер, а именно степенью автономии и административным ресурсом организации, ее подразделений и отдельных сотрудников;
- внешним окружением, включая потенциальные партнерские компании, институты, государствен-

Табл. 7. Каналы трансфера знаний, коммерциализации и способы взаимодействия

Канал передачи	Режим взаимодействия и инструменты поддержки
Неформальные мероприятия по продвижению	Участие в конференциях
	Формирование социальных связей и сообществ
	Межсекторальная мобильность студентов и ученых
	Публикации
Сотрудничество в сфере науки и образования	Сотрудничество в образовании: участие компаний в разработке и реализации образовательных программ (включая докторантуру, интернатуру)
	Научная коллаборация путем организации совместных мероприятий и инициатив (научные центры, лаборатории, кластерные программы, платформы и т. д.)
	Научное партнерство на проектной основе
	Совместное использование научной инфраструктуры
	Консультационные услуги университетов
	Совместные публикации
Коммерциализация и предпринимательская деятельность	Патентование и лицензирование: центры трансфера технологий
	Государственные научные спиноффы и университетские стартапы
Другое	Коллаборативное формирование норм и стандартов
	Разработка общими усилиями рекомендаций для политиков, например, посредством научных советов или консультаций на уровне ЕС
<i>Источник:</i> составлено авторами по материалам [OECD, 2013; Mathieu, 2011; Perkmann et al., 2012].	

ные финансовые стимулы и политические стратегии.

Перечисленные способы трансфера знаний обществу обычно функционируют изолированно друг от друга, тогда как в «треугольнике знаний» они интегрируются. Благодаря этому возникают эффекты перетока, позволяющие извлечь выгоду как конечным потребителям научных и образовательных результатов, так и самим университетам. Ученые или преподаватели, обладающие определенным бэкграундом в реализации контрактных исследований и совместных научных проектов, могут поделиться важными ноу-хау со студентами, внося вклад в их будущую научную карьеру. Стимулом к переориентации образовательных программ на предпринимательство является и успешный опыт в создании стартапов. Участие в совместных проектах повышает репутацию университета, является маркером высокого качества академической науки, облегчает привлечение финансирования и квалифицированных специалистов. Мы упомянули лишь некоторые примеры возможностей: в зависимости от характера вовлеченности конкретных университетов в процессы передачи знаний, а также специфики стимулирующих механизмов и потенциала окружающей экосистемы их спектр может быть гораздо шире. На рис. 2 проиллюстрировано влияние человеческого потенциала и институциональной среды на научную продуктивность с учетом экстерналий и эффектов перетока, обусловленных активным участием действующих институтов в трансферных мероприятиях соответственно их статусу и потенциалу.

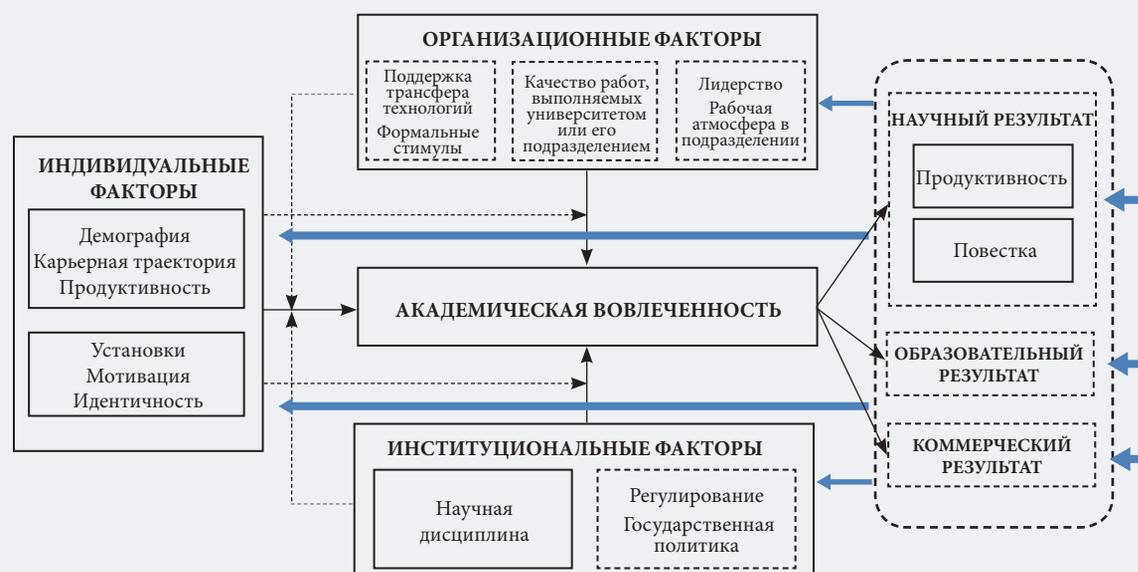
При разработке мер поддержки «треугольника знаний» следует учитывать взаимозависимость между каналами трансфера и внутренними структурами университета. Последний может не только ощутить позитивные эффекты от приобретенных знаний и возросшего потенциала, но и столкнуться с противоречиями в выполнении образовательной и научной

функций. В контексте «треугольника знаний» связи бизнеса с наукой и трансферные механизмы следует рассматривать не просто как одно- или двусторонние потоки знаний в рамках отдельных проектов, а как процесс создания инновационной среды и формирования повесток, которые объединяли бы все сегменты треугольника. Мероприятия этого типа, как правило, предполагают средне- и долгосрочное сотрудничество университетов с партнерами из государственного и частного секторов. Примером являются центры превосходства, ориентированные на конвертацию результатов фундаментальных исследований в прикладные знания и решения для компаний. Наилучшие практики в создании таких структур демонстрируют Швеция и Австрия. Другие инструменты, включая кластерные программы либо платформы разработок и инноваций, фокусируются на прикладной науке и инновационной деятельности. Они различаются в зависимости от того, кто выступает инициатором научных проектов с участием студентов и ученых — компании либо государственный сектор.

Анализ мер политики, связанных с «треугольником знаний»

Оценивать действенность мероприятий «треугольника знаний» в настоящее время непросто, поскольку эта концепция редко декларируется напрямую в деятельности институтов и парадигмах государственной политики (одно из немногих исключений — стратегия Университета Аальто (Aalto University) [Markkula, 2013]). Экспертиза инструментов и мер политики обычно осуществляется на основе имплицитной структуры прикладных механизмов, целевых показателей и индикаторов результативности. При оценке научно-технологических и инновационных стратегий, помимо измерений производительности, положительных или отрицательных эффектов от принятых мер, следует учитывать взаимосвязи между ними.

Рис. 2. Схема анализа взаимодействия университетских ученых с внешними сообществами



Источник: составлено авторами на основе [Perkmann et al., 2012].

В рамках экспертизы государственных программ, в частности, нацеленных на развитие связей между наукой и бизнесом либо на трансформацию университетов в центры превосходства, анализируются их эффективность и продуктивность, оценивается достижение целей. При этом что и оценивание, и мониторинг тенденций и результатов деятельности могут быть связаны с размещением финансирования или введением санкций в зависимости от степени соответствия согласованным стандартам, их следует разграничивать. Несмотря на то что в системе высшего образования многих стран функции университетов уже рассматриваются как единое целое, их совокупный вклад в науку, образование и инновации измеряется редко. Системы мониторинга опираются на общую статистику достижений либо исходят из заранее оговоренных контрольных показателей, но, так или иначе, фокусируются лишь на какой-либо одной из трех упомянутых областей и не учитывают в должной мере связывающие их эффекты перетока и экстерналии.

Принимая во внимание трудности мониторинга и оценки системных связей, «треугольник знаний» следует рассматривать не как самостоятельный объект экспертизы, а как основу для измерения продуктивности институтов, эффектов политических мер и программ. С его помощью можно оценивать степень охвата государственной политикой науки, образования и инноваций и выявлять чрезмерное акцентирование на какой-либо из них в финансовом, регулятивном или даже риторическом аспектах. Наиболее успешная попытка создания подобной оценочной системы предпринята в Швеции, где по инициативе правительства с 2012 г. разрабатываются и тестируются механизмы измерения и стимулирования вовлеченности местных университетов в общественный контекст [Wise et al., 2016].

Локальная политика и «треугольник знаний»

Несмотря на углубляющуюся интеграцию исследовательских организаций в глобальный контекст, стимулируемую развитием цифровых технологий и международным научным сотрудничеством, активность участия университетов в передаче знаний по-прежнему определяется фактором географической близости. Исследования, посвященные вкладу университетов в региональное развитие [OECD, 2007; Veugelers, del Rey, 2014; Goddard, Puuka, 2008; Unger et al., 2016], позволили составить широкую классификацию трансферных каналов, которые играют важную роль, особенно в региональном контексте. Их функционирование, как и готовность компаний обосноваться в том или ином регионе, определяются характеристиками местной экосистемы (деловой климат, инвестиционные возможности, наличие профессиональных сообществ и др.), что влияет на экономику и конкурентоспособность региона.

Типичные инструменты формализации и организации трансфера знаний (кластеры, научные парки, инкубаторы и др.) зависят от региона дислокации и партнерства с географически близкими акторами. Важным фактором привлекательности региона для компаний является наличие на местном рынке труда высококвалифицированных специалистов, за подготовку которых отвечают университеты. Нередко компании сами формируют заказ на образовательные программы, участвуют в их разработке и организуют совместные мероприятия (такие как специализированные профессорские лекции или курсы).

Деятельность университетов не только способствует укреплению позиций региона в глобальной конкуренции за привлечение компаний, но и во многом определяет его социальный, демографический и культурный облик. Привлекательность региона для молодых обра-

зованных людей положительно влияет на развитие его инфраструктуры, включая школы, детские сады, и проведение культурных мероприятий. Кроме того, университеты стимулируют экономический рост в регионах, поскольку:

- выступают в качестве работодателя (и не только для академического персонала);
- формируют спрос на свои услуги со стороны студентов;
- инвестируют в создание инфраструктуры [Musil, Eder, 2013];
- формируют бренд региона (примеры — Оксфорд, Кембридж, Принстон или Гарвард), поднимая его репутацию и привлекая туристов.

Меняются и сами университеты — не только благодаря участию в трансфере знаний, но и под влиянием локальной среды. Институциональные, географические или экологические условия (включая архитектуру, реки, горные районы, фауну и флору) могут стать источником уникальных научных и образовательных компетенций университетов, как в случае Университета Иннсбрука (University of Innsbruck), специализирующегося на исследованиях Альпийского региона.

В соответствии с меняющимися принципами региональной политики ОЭСР местные экосистемы рассматриваются как ключевые факторы, влияющие на функционирование университетов и национальных инновационных систем в целом. В последние два десятилетия на смену традиционной политике солидарности, сфокусированной на передаче ресурсов отстающим регионам, приходит интегрированный подход, придающий особое значение инновациям, создаваемым региональными экосистемами знаний. Университеты и другие субъекты высшего образования играют ключевую роль в новых социально-экономических моделях, являясь главными поставщиками компетенций и оказывая экспертную поддержку в разработке, реализации и оценивании стратегических концепций и политических мер.

Концепция «умной специализации» (*smart specialization*) напрямую связана с координацией региональных акторов «треугольника знаний». Она служит ключевой парадигмой для формирования подсистем, комбинирующих различные составляющие «треугольника» в целях устойчивого регионального развития на основе знаний и инноваций [European Commission, 2012; OECD, 2014a,b,c,d]. Во многих странах региональные или субрегиональные административные единицы (города, муниципалитеты) в той или иной степени участвуют в формировании научно-технологической и инновационной политики. Так, в Германии и Испании региональные администрации разрабатывают стратегии, поддерживают инновационную инфраструктуру (кластеры и т. п.), участвуют в управлении университетами. Механизмы координации научно-технологической и инновационной политики различаются в зависимости от конституционного статуса регионов в той или иной стране. В Дании Форум регионального развития (Regional Growth Forum) носит статус юридического лица и координирует деятельность региональ-

ных акторов в сфере науки, экономики и политики. В Нидерландах накоплен солидный опыт координации региональных субъектов посредством так называемых структур «тройной спирали». Обычно они создаются в форме советов или ассоциаций, финансируются на местной основе, организуют многосторонние проекты, в которых участвуют резиденты из других регионов. Пример целостного, интегративного подхода демонстрирует программа VINNVÄXT (Швеция), в рамках которой стимулируются инициативы «снизу» по приоритетным направлениям регионального развития на основе знаний.

Вовлекать университеты в жизнь региона — непростая задача для политиков. Проблемы возникают ввиду различий в их преподавательской и образовательной миссиях и неоднородности институционального ландшафта регионов. В свою очередь от распределения полномочий между федеральным и региональным уровнями зависят системы управления и финансовые обязательства по отношению к университетам, инновационной политике или региональному развитию. Столь сложный комплекс факторов может привести к противоречиям в применении стимулирующих механизмов.

Следовательно, способность региональных структур и механизмов планирования и реализации инновационной политики обеспечивать целостность «треугольника знаний» заметно различается. Поэтому при разработке политики «треугольника знаний» на федеральном уровне, в частности, в вопросах финансирования университетов, следует учитывать роль и потенциал региональных экосистем.

Из-за подобных структурных различий довольно сложно оценить степень вовлеченности университетов в жизнь регионов и провести бенчмаркинг в этом направлении. Для университетов ситуация усугубляется противоречиями между необходимостью отвечать на потребности местных сообществ и стремлением выдерживать глобальную конкуренцию за научное превосходство либо привлечение компетентных специалистов. В некоторых странах задача развития связей университетов с регионом дислокации формально прописывается в соглашениях о результатах деятельности. Несмотря на это, университетам приходится искать определенный баланс между фокусированием на «локальном измерении» и задачами повышения эффективности образовательной и научной деятельности, коммерциализации разработок. Данный аспект недостаточно учтен в схемах мониторинга и индикаторах результативности.

«Треугольник знаний» как возможная основа для интеграции

Обсуждаемая концепция использовалась в качестве объединяющей рамки для анализа целостных систем, специфических кейсов и институтов в проекте Рабочей группы по инновационной и технологической политике (The Working Group on Innovation and Technology Policy, TIP) при Комитете по научно-технологической политике ОЭСР (OECD Committee for Scientific and Technological Policy, CSTP). Она предполагает систем-

Рис. 3. «Треугольник знаний» как интеграционная рамка политики



ное взаимодействие между акторами, представляющими академическую науку, образовательную и инновационную сферы. Многие связи «треугольника знаний» также рассматриваются (хотя и с разных углов и ракурсов) в концепциях «тройной спирали», «предпринимательского университета» и иных подобных схемах. Так, в Швеции и Канаде многие ученые и подразделения, выполняющие университетские исследования, пока не знакомы с «треугольником знаний», хотя и участвуют в тех или иных его мероприятиях (передача знаний, сотрудничество с компаниями, образование и т. д.). Тем не менее в стратегиях некоторых университетов принципы «третьей миссии», «предпринимательского университета» или «тройной/четырёхзвенной спирали» четко прописаны.

Притом что существуют общие паттерны, определяющие роль, поведенческие и организационные характеристики университетов в «треугольнике знаний», политику в отношении конкретных субъектов следует формировать с осторожностью, учитывая факторы институционального многообразия и сопоставляя схожие организационные установки и вызовы.

На рис. 3 представлен вариант интеграции различных концепций, исходящих (хотя и с разными акцентами) из расширенного представления о роли университетов в социальном и экономическом развитии. «Треугольник знаний» в этом случае становится руководящим принципом для разработки стратегий развития связей между наукой, образованием и инновациями.

В рассмотренных концепциях («треугольник знаний», «тройная/четырёхзвенная спираль», «социально ориентированный университет» и «предпринимательский университет») приоритет отдается связям между

наукой, образованием и инновациями, готовности к компромиссам для их сбалансированного развития и дифференциации инструментов политики в зависимости от особенностей конкретного сектора или субъекта. Интегральный подход к научной, образовательной и инновационной деятельности пока не нашел отражения в большинстве инструментов университетской политики. Они по-прежнему адресно фокусируются на образовании, коммерциализации, научных связях между университетами и компаниями и других аспектах. В стратегиях развития связей бизнеса с наукой слабо учитываются преимущества, извлекаемые каждой стороной из такого взаимодействия.

Логика «треугольника знаний» акцентируется на связях между образовательной, научной и инновационной деятельностью. В соответствии с ней любая мера политики, ориентированная на какую-либо из этих областей, автоматически затрагивает остальные. Понятие «политика треугольника знаний» (*knowledge triangle (KT) policy*) включает только те меры, критерии и инструменты, которые интегрируют все три его составляющие. Наглядной иллюстрацией являются платформы открытых инноваций в Финляндии или центры научного превосходства и компетенций (COMET в Австрии, VINNVÄXT в Швеции и др.).

«Треугольник знаний» охватывает разные уровни политики — от муниципального до международного. Его стратегическая интерпретация зависит от ориентации национальной либо региональной инновационной системы и подходов к управлению наукой, технологиями и инновациями в той или иной стране.

Анализ кейсов, представленных в нашей статье, выявил, что для реализации институциональных преобразований в университетах и других организационных субъектах требуются соответствующие инструменты стимулирования. К ним относятся федеральные или региональные стратегии с целевым бюджетом, конкурсные программы, специальные меры по распределению государственных блок-грантов и т. д. Даже незначительные инвестиции способны произвести существенный мобилизационный эффект, особенно если их удалось привлечь из фондов частного капитала. Таким образом, «треугольник знаний» обеспечивает поддержку принятия политических решений, показывая, что инвестиции в одну его составляющую производят положительные эффекты не только для остальных компонент, но и для внешнего контекста, включая модернизацию рынка труда, стимулирование структурных изменений в экономике, повышение качества жизни локальных сообществ. Поэтому его следует воспринимать не как теоретическую концепцию, а как практическую рамку, продуктивность которой измеряется пользой, извлеченной из нее разработчиками политики.

Статья подготовлена в рамках проекта Рабочей группы по инновационной и технологической политике при Комитете по научно-технологической политике ОЭСР 2015/2016 (OECD CSTP/TIP Project 2015/16), посвященного изучению модели «треугольника знаний» и ее связей с другими концепциями, характеризующими национальные инновационные системы и определяющими политику в этой сфере.

Библиография

- Aghion P., Dewatripont M., Hoxby C.M., Mas-Colell A., Sapir A. (2009) *The Governance and Performance of Research Universities: Evidence from Europe and the U.S.* NBER Working Paper № 14851. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Arundel A., Es-Sadki N., Barjak F., Perret P., Samuel O., Lilischkis S. (2013) *Knowledge Transfer Study 2010–2012. Final Report on behalf of the EC Directorate-General for Research and Innovation.* Brussels: European Commission.
- Bronstein J., Reihlen M. (2014) *Entrepreneurial University Archetypes. A Meta-Synthesis of Case Study Literature // Industry and Higher Education.* Vol. 28. № 4. P. 245–262.
- Council of the European Union (2009) *Conclusion of the Council and of the Representatives of the Governments of the Member States, Meeting within the Council on Developing the Role of Education in a Fully-functioning Knowledge Triangle.* Note 14344/09, 20.10.2009. Brussels: Council of the European Union.
- Damsgaard E.F., Thursby M.C. (2013) *University entrepreneurship and professor privilege // Industrial and Corporate Change.* Vol. 22. № 1. P. 183–218.
- De Boer H., Jongbloed B., Benneworth P., Cremonini L., Kolster R., Kottmann A., Lemmens-Krug A., Vossensteyn H. (2015) *Performance-based funding and performance agreements in fourteen higher education systems. Report for the Dutch Ministry of Education, Culture and Science.* Twente: University of Twente.
- EARTO (2005) *Research and Technology Organisations in the Evolving European Research Area – A Status Report with Policy Recommendations.* Brussels: European Association of Research and Technology Organisations.
- Edquist C. (1997) *Systems of Innovation: Technologies, Institutions, and Organizations.* London: Pinter.
- Etzkowitz H. (1983) *Entrepreneurial Scientists and Entrepreneurial Universities in American Academic Science // Minerva. A Review of Science, Learning and Policy.* Vol. 21. № 2–3. P. 198–233.
- Etzkowitz H., Leydesdorff L. (2000) *The dynamics of innovation: From national systems and ‘mode 2’ to a triple hélix of university-industry-government relations // Research Policy.* Vol. 29. № 2. P. 313–320.
- Etzkowitz H., Ranga M., Benner M., Guarany L., Maculan A.M., Kneller R. (2008) *Pathways to the entrepreneurial university: Towards a global convergence // Science and Public Policy.* Vol. 35. № 9. P. 681–695.
- EURAB (2005) *Research and Technology Organisations (RTOs) and ERA. European Research Advisory Board – Final Report.* Brussels: European Commission.
- European Commission (2011) *Supporting growth and jobs — An agenda for the modernisation of Europe’s higher education systems.* COM(2011) 567 final, 20.09.2011. Brussels: European Commission.
- European Commission (2012) *Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisations (RIS 3).* Brussels: European Commission.
- European Council (2010) *Cover Note from General Secretariat of the Council to the Delegations (EUCO 13/10, 17.06.2010).* Brussels: European Council.
- Foss L., Gibson D.V. (eds.) (2015) *The Entrepreneurial University — Context and Institutional Change.* New York: Routledge.
- Goddard J. (2009) *Reinventing the Civic University.* London: NESTA.
- Goddard J., Puukka J. (2008) *The Engagement of Higher Educational Institutions in Regional Development: An Overview of the Opportunities and Challenges // Higher Education Management and Policy.* Vol. 20. № 2. P. 11–41.
- Gulbrandsen M. (2011) *Research institutes as hybrid organizations: Central challenges to their legitimacy.* Heidelberg; New York; Dordrecht; London: Springer.
- Hazekorn E. (2010) *Teaching, Research and Engagement: Strengthening the Knowledge Triangle.* Paper presented at SIRUS seminar, November 25–26, 2010.
- Henke J., Pasternack P., Schmid S. (2015) *Viele Stimmen, kein Kanon – Konzept und Kommunikation der Third Mission von Hochschulen.* Halle: Institut für Hochschulforschung (HoF) an der Martin-Luther-Universität, Halle-Wittenberg.
- Hicks D. (2011) *Performance-based university research funding systems // Research Policy.* Vol. 41. № 2. P. 251–261.
- Jackson D.J. (2011) *What is an Innovation Ecosystem? (White Paper).* Arlington, VA: US National Science Foundation.
- Jaffe A.B. (1986) *Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms’ Patents, Profits, and Market Value // American Economic Review.* Vol. 76. № 5. P. 984–1001.
- Karlsson C., Andersson M. (2005) *Company R&D and University R&D — How Are They Related? (Working Paper prepared for EARSA conference 2005).* Режим доступа: <http://www-sre.wu-wien.ac.at/ersa/ersaconfs/ersa05/papers/305.pdf>, дата обращения 12.12.2016.
- Leydesdorff L. (2012) *The Triple Helix, Quadruple Helix, ..., and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy? // Journal of the Knowledge Economy.* Vol. 3. № 1. P. 25–35.
- Lundvall B.-Å. (1992) *National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning.* London: Pinter.
- Markkula M. (2013) *The knowledge triangle: Renewing the university culture // The Knowledge Triangle: Re-inventing the Future / Eds. P. Lappalainen, M. Markkula.* Aalto: Aalto University. P. 11–32.
- Mathieu A. (2011) *University-Industry interactions and knowledge transfer mechanisms: A critical survey.* CEB Working Paper № 11/015. Brussels: Université Libre de Bruxelles.
- Mazzucato M. (2013) *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths.* London: Anthem Press.
- Musil R., Eder J. (2013) *Wien und seine Hochschulen: Regionale Wertschöpfungseffekte der Wiener Hochschulen.* Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.
- Niederl A., Bonaccorsi A., Lepori B., Brandt T., de Filippo D., Schmoch U., Schubert T., Slipersaeter S. (2011) *Mapping the European higher education landscape: New insights from the EUMIDA project // Knowledge, Diversity and Performance in European Higher Education: A Changing Landscape / Ed. A. Bonaccorsi.* Cheltenham, UK; Northampton, MA, US: Edward Elgar. P. 13–46.

- OECD (2007) Higher Education and Regions — Globally Competitive, Locally Engaged. Paris: OECD.
- OECD (2011a) OECD Innovation Policy Platform. Actor Brief on Public Research Organisations (PROs). Paris: OECD.
- OECD (2011b) Public Research Institutions — Mapping Sector Trends. Paris: OECD.
- OECD (2013) Commercializing Public Research — New Trends and Strategies. Paris: OECD.
- OECD (2014a) Innovation driven growth in regions: The role of smart specialisation. Paris: OECD.
- OECD (2014b) Reviews of Innovation Policies: France. Paris: OECD.
- OECD (2014c) Reviews of Innovation Policy: Netherlands. Paris: OECD.
- OECD (2014d) Reviews of Innovation Policy: Sweden. Paris: OECD.
- OECD (2015) Scoping Paper: Higher Education Institutions in the Knowledge Triangle. Paris: OECD.
- OECD (2016) Reviews of Innovation Policy: Sweden 2016. Paris: OECD.
- Perkmann M., Tartari V., McKelvey M., Autio E., Broström A., D'Este P., Fini R., Geuna A., Grimaldi R., Hughes A., Krabel S., Kitson M., Llerna P., Lissoni F., Salter A., Sobrero M. (2012) Academic engagement and commercialisation: A review of literature on university industry relations // *Research Policy*. Vol. 42. № 2. P. 423–442.
- Pielke R.A. Jr. (2007) *The honest broker: Making sense of science in policy and politics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Polt W., Unger M., Ploder M., Wagner-Schuster D., Bundgard Vad T., Palmquist S., Barslund Fosse H. (2015) *The Leverage Potential of the European Research Area for Austria's Ambition to Become One of the Innovation Leaders in Europe — A Comparative Study of Austria, Sweden and Denmark*. Studie im Auftrag des ERA Council Forum Austria. Vienna: Joanneum Research.
- Pruvot E.B., Claeys-Kulik A.-L., Estermann T. (2015) *Designing strategies for efficient funding of universities in Europe*. DEFINE Project Paper. Brussels: European University Association.
- Ranga M., Etzkowitz H. (2013) Triple Helix Systems: An Analytical Framework for Innovation Policy and Practice in the Knowledge Society // *Industry and Higher Education*. Vol. 27. № 4. P. 237–262.
- Scott W.R. (2014) *Institutions and organizations: Ideas, interests, and identities* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Sjoer E., Norgaard B., Goosens M. (2011) *Implementing Tailor-made CEE in Theory and in Practice*. The Knowledge Triangle as a Conceptual Tool. Paper presented at the SEFI annual conference, 27–30 September 2011, Lisbon.
- Unger M., Wagner-Schuster D., Polt W. (2016) *Austria: Place-based dimension in higher education policy making // Enhancing the Contributions of Higher Education and Research Institutions to Innovation*. Case Studies Background Document for the OECD High Level Event on the Knowledge Triangle, 15–16 September 2016, Paris. Paris: OECD. P. 12–14.
- Veugelers R., Del Rey E. (2014) *The contribution of universities to innovation, (regional) growth and employment*. EENEE Analytical Report № 18, 01/2014. Brussels: European Commission.
- Wallin J. (2006) *Business Orchestration*. London: Wiley.
- Wise E., Berg M., Landgren M., Schwaag S., Benner M., Vico E.P. (2016) *Evaluating the Role of HEI's Interaction with Surrounding Society — Developmental Pilot in Sweden 2013–2016*. Vinnova Report VR 2016:09. Stockholm: Vinnova.