

Л.А. Гузикова

МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ: НЕКОТОРЫЕ ВЫВОДЫ ДЛЯ РОССИЙСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ



ГУЗИКОВА Людмила Александровна – доктор экономических наук, профессор Высшей инженерно-экономической школы, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

ул. Политехническая, 29, Санкт-Петербург, 195251, Россия; e-mail: guzikova_la@spbstu.ru

GUZIKOVA Liudmila A. – Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. Politekhnikeskaya ul., 29, St. Petersburg, 195251, Russia; e-mail: guzikova_la@spbstu.ru

В современном мире вопросы о целях фундаментальной науки и о том, что она способна дать человечеству и отдельным государствам возникают с новой силой. Цель настоящей работы – определить направления развития модели фундаментальной науки в России, позволяющие более эффективно использовать потенциал российских университетов. Используются методы контекстного анализа публикаций российских и зарубежных ученых, российских нормативно-правовых документов, структурно-динамический анализ статистических данных. По результатам анализа, сделан вывод, что модель развития фундаментальной науки, принятая в настоящее время в России, требует корректировки с целью эффективного использования потенциала университетов. Полученные результаты могут быть полезны политикам и администраторам при планировании научной деятельности на государственном уровне, в отдельных научных организациях и университетах.

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА; ПРИКЛАДНАЯ НАУКА, МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ; ПОЛИТИКА РАЗВИТИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ; ИНДИКАТОРЫ РАЗВИТИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУК; ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ В УНИВЕРСИТЕТАХ

Ссылка при цитировании: Гузикова Л.А. Модель развития фундаментальной науки: некоторые выводы для российских университетов // Вопросы методики преподавания в вузе. 2018. Т. 7. № 27. С. 8–21. DOI: 10.18720/HUM/ISSN 2227-8591.27.1

Введение. Восприятие фундаментальной науки обществом и государством некогда не было однозначным. Даже в академической среде, тесно связанной с научной деятельностью, отсутствует единство в понимании ее целей и задач. В XXI веке, когда мир стремительно меняется, а количество вызовов во всех сферах человеческой деятельности растет, вопросы о целях фундаментальной науки и о том, *что* она способна дать человечеству и отдельным государствам возникают с новой силой.

В последние годы общественное восприятие фундаментальной науки стало еще более запутанным и в значительной мере парадоксальным. Широкое признание важности и социальной значимости этой сферы общественной жизни и деятельности, сочетается с явственно обозначаемыми тенденциями подрыва доверия к фундаментальной науке [1].

Фундаментальная наука представляет собой область познания, которая занимается теоретическими и экспериментальными

научными исследованиями основополагающих явлений природы. Её целью является поиск закономерностей, которые отвечают за свойства явлений природы, их форму, строение, состав, структуру, а также за протекание и развитие природных процессов. Оказывая влияние на формирование базовых принципов философского мировоззрения и миропонимания, фундаментальная наука, служит расширению теоретических, концептуальных представлений об окружающем мире, о мироздании как таковом во всех его проявлениях, в том числе в интеллектуальной, духовной и социальной сферах [9].

Фундаментальные исследования в большей мере принято соотносить с естествознанием. Однако гуманитарные науки также обладают или стремятся обладать аппаратом, позволяющим охватывать и формулировать общие фундаментальные принципы и методы истолкования в своих предметных областях. Проявлением этого стремления является наблюдаемый всплеск интереса к количественным исследованиям в гуманитарной сфере с применением математических и статистических методов и моделей.

Цель настоящей работы состоит в идентификации модели развития фундаментальной науки в России и в определении направлений развития этой модели, позволяющих более эффективно использовать научный потенциал российских университетов.

Методология исследования включает контекстный анализ публикаций российских и зарубежных ученых, занимающихся фундаментальными исследованиями в разных областях научного знания, и нормативно-правовых документов, определяющих положение фундаментальной науки в России, и анализ статистических данных.

Основные положения и результаты

Современные требования к модели развития фундаментальной науки. Основными признаками фундаментальности

научных исследований принято считать концептуальную универсальность и пространственно-временную общность сферы применения их результатов.

ЮНЕСКО присваивает статус фундаментальных исследований работам, способствующим открытию законов природы, пониманию взаимосвязей и механизмов взаимодействия между явлениями и объектами реальной действительности [27].

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) определяет фундаментальные исследования, как «экспериментальную или теоретическую работу, проводимую в основном для получения новых знаний об основах явлений и наблюдаемых фактах без ориентации на конкретное применение или использование» [22]. Следует отметить, что фундаментальные исследования отличаются от так называемых стратегических исследований, которые направлены в первую очередь на понимание фундаментальных основ прикладных конечных целей [16].

Фундаментальная наука занимается перспективными исследованиями, результаты которых могут дать отдачу в весьма отдаленном времени. В задачи фундаментальной науки не входит практическая реализация её достижений и, тем более, их коммерциализация. Однако не следует считать отсутствие практической направленности и применимости отличительной особенностью фундаментальной науки, так как в процессе решения фундаментальных проблем закономерно открываются новые перспективы, возможности и методы решения практических задач, результаты фундаментальных исследований корректируют развитие всех областей прикладной науки и техники, а любые открытия и технологии опираются на положения фундаментальной науки по определению.

Традиционно фундаментальные и прикладные исследования рассматривались как деятельность, различающаяся по своему характеру, а потому осуществляемая

разными учреждениями и финансируемая из разных источников. Но, как указано в отчете Международного совета по науке, «фундаментальная и прикладная наука это две стороны одной монеты, взаимосвязанные и взаимозависимые» [19].

Многие важные приложения, базирующиеся на результатах фундаментальных исследований, не были ожидаемы в то время, когда эти исследования выполнялись. Для фундаментальных исследований характерными являются невозможность прогнозирования большинства приложений и длительный период между фундаментальным открытием и возможными его приложениями, не соответствующими критериям, используемыми инвесторами [16].

К. Ллевеллин Смит указывает, что фундаментальная и прикладная наука различаются по своим мотивам и методам, а главное, по воздействию, оказываемому на окружающий мир и сферу человеческих взаимоотношений [20], подкрепляя последний тезис цитатой, приписываемой английскому физiku Дж. Томсону:

1) движителем фундаментальной науки является интерес исследователя, тогда как прикладная наука отвечает на специальные вопросы, постановщиком которых часто является внешний заказчик;

2) фундаментальная наука занимается созданием новых методов, тогда как прикладная наука совершенствует созданные ранее методы; [20]

3) «если прикладная наука ведет к реформам, то фундаментальная наука приводит к революциям, которые, будь они политические или научные, являются мощными инструментами, если Вы находитесь на стороне победителя» [25].

В 1970-х и 1980-х годах информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), усиленные биотехнологией, положили начало тенденции, когда все более важным становилось превращение результатов научных исследований в конкретные продукты. Целые отрасли промышленности

были построены на основе концепции разработки новых товаров и услуг из фундаментальных исследований как можно быстрее. Как считают А. Оостерлинк, Л. Дебэйкер и Г. Сиелен, в результате изменений в экономике строгое разделение фундаментальных и прикладных исследований ослабло, границы между ними устарели, а иногда являются искусственными [23].

А.-П. Хамери утверждает, что стимулы «чистой науки» и прикладная промышленная и технологическая политика редко дают значительную синергию, а разграничение между базовыми и прикладными исследованиями остается в силе, хотя эта классификация устарела [18]. Говоря о необходимости хорошо организованного и целенаправленного взаимодействия между академическим сообществом и промышленностью, он исходит из того, что стремление к общему благосостоянию должно быть приоритетным, и рассматривает фундаментальные исследования как потенциальный источник выгод, которые, однако, могут быть реализованы только через взаимодействие с промышленностью [18].

Р. Нельсон указывал на «нерыночность» фундаментальной науки, обусловленную тем, что производство новых базовых знаний характеризуется неконкурентностью и неисключаемостью в отношении использования знаний и, как следствие, приводит к отказу рынка, поскольку ни один частный субъект не заинтересован в производстве такого товара [21].

Исследователь Е.А. Мамчур выражает обеспокоенность тем, что в последние десятилетия наука превращается в товар, коммерциализируется, и все больше начинает служить власти, тогда как фундаментальное знание теряет свою самооценку [6]. Как указывает Е.А. Мамчур, истина как идеал научного знания замещается при этом критерием эффективности и практической пользы: «в фундаментальной составляющей, даже если она осуществляется одновременно в одном и том же исследователь-

ском проекте с прикладными и технологическими разработками, на первом месте стоит адекватность чистых исследований действительности, их истинность» [6: 88]

Поводом для беспокойства становится и значительный разрыв между фундаментальной и прикладной сферой. Так, С.Н. Коняев, говоря об отрыве фундаментальной науки от прикладных результатов пишет, что «появление все более изощренных и сложных математических объектов, к сожалению, не приводит к адекватному развитию техники эксперимента, что приводит к «повисанию» новых теорий реальности в «эмпирическом вакууме» [5: 127]. Комментируя успехи в математическом развитии физики, С.Н. Коняев предупреждает, что этот путь может привести к полной потере эмпирических оснований физической науки [5].

Пытаясь провести границу между фундаментальными и прикладными исследованиями, следует иметь в виду, что фундаментальные исследования в одной области в другой области могут рассматриваться как прикладные. Противоречие новых научных открытий принятым в данное время «классическими» представлениям стимулирует модификацию фундаментальной науки, а также вызывает потребность в новых глубоких исследованиях, направленных на обеспечение полноценного понимания процессов и механизмов, лежащих в основе того или иного явления, на дальнейшее совершенствование методов или принципов их изучения.

Российский астрофизик Ю.Ю. Ковалев, участник заседания экспертов накануне дня российской науки, считает, что «фундаментальные исследования должны быть совершенно свободны и открыты для познания природы в совершенно любом направлении. Во-первых, потому что научную мысль трудно остановить, во-вторых, очень непросто предсказать, где завтра будет прорыв» [2]. Отсутствие ограничений области и заданности направ-

лений исследования фундаментальной науки в определенной мере можно считать гарантией того, что важные вопросы не окажутся вне сферы ее внимания.

Вместе с тем, в современном мире свобода исследований не может считаться абсолютным правом, она должна быть связана с определенными ограничениями и с ответственностью ученых перед обществом. Современная наука уже не является сферой проявления любознательности одиночек, но представляет собой сложный социальный институт, который оказывает серьезное воздействие на жизнь человека и общества. Идея неограниченной свободы, которая на определенной стадии развития науки представлялась прогрессивной, не может в настоящее время приниматься без учета социальной ответственности, с которой свобода следования должна быть неразрывно связана [8]. Однако, по нашему мнению, социальную ответственность фундаментальной науки не следует толковать как ее ответственность за благосостояние общества и, тем более, как ответственность за окупаемость вложенных в эту сферу средств.

Соотношение фундаментальной и прикладной компонент научных исследований находит отражение в ряде моделей, претерпевших эволюцию от простой линейной связи до матричной структуры. На протяжении длительного периода времени линейная модель взаимосвязи науки и технологии, авторство которой приписывают Ф. Бэкону, считалась адекватной действительному положению дел. Схематически эта модель представляется в виде цепочки, состоящей из трех звеньев:

**Фундаментальная (чистая) наука →
→ прикладная наука/технология →
→ рост благосостояния общества.**

Альтернативная модель была выдвинута А. Смитом. Эта модель также линейна по форме, но по содержанию противоположна предыдущей, так как в ней главной

движущей силой развития технологии выступают потребности рынка, а источником технологических новаций являются предшествующие технологии.

В матричной модели научные исследования подразделяются по двум критериям: поиск фундаментальных знаний и возможность использования (рис. 1). Приведенные в каждом квадранте фамилии исследователей, чьи результаты получили широкое признание, подтверждают, что современное общество нуждается во всех видах научных исследований [26].

«Нерыночность» результатов фундаментальной науки является весомым аргументом в обосновании обязательного и мощного участия государства в продвижении фундаментальной науки. К. Ллевеллин Смит обосновывает это положение, говоря, что «финансирование фундаментальной науки важно для общества в целом, но не представляет интереса для какого-либо отдельного инвестора. Те, кто делает фундаментальные открытия, как правило, не получают выгод от этого, так как законы природы не могут защищаться патентным правом, прикладное использование требует длительного времени и непредсказуемо, а культурные и образовательные ценности науки не приносят прямой прибыли» [20].

		Ориентация на использование	
		Нет	Да
Ориентация на фундаментальное понимание	Да	Чистые фундаментальные исследования (Н. Бор)	Фундаментальные исследования, базирующиеся на опыте (Л. Пастер)
	Нет	Исследования, не ориентированные на практическое применение и систематизация (К. Линней)	Чистые прикладные исследования (Т. Эдисон)

Рис. 1. Матричная модель Д. Стоукса
Источник: [26]

Однако, как утверждает К. дос Ремедиос, «в настоящее время правительства во всем мире, похоже, считают, что акцент на прикладных исследованиях приведет к созданию национального богатства. При этом они недооценивают большой и реальный вклад фундаментальных исследований. Большинство ученых считают, что лучший способ повысить мощь нации – создать сильную прикладную исследовательскую культуру, основанную на подвижной и динамичной фундаментальной исследовательской базе» [16].

Политики и чиновники все чаще подчеркивают необходимость «программных», «ориентированных на миссию» или «стратегических» фундаментальных исследований, отличных от чисто фундаментальных исследований. Анализируя причины того, что фундаментальные исследования становятся предметом политической дискуссии, К.М. Айнхойпль указывал на следующие факты:

1) рост научной системы во всех развитых странах, имевший место в последние десятилетия XX – начале XXI вв., в сочетании с ростом затрат на фундаментальные исследования и увеличением дефицита государственных денег;

2) отсутствие линейного инновационного процесса от фундаментальных исследований до новых продуктов и экономического роста [17].

С одной стороны, фундаментальные исследования отчасти стали показателем престижа: осуществление дорогостоящих исследований могут позволить себе только мощные устойчивые экономики, а результаты, полученные без каких-либо гарантий окупаемости в будущем, могут рассматриваться как потенциал. С другой стороны, интересы экономического развития всех стран, включая наиболее экономически мощные, требуют обеспечения эффективности государственных инвестиций, а если инвестирование фундаментальной науки базируется не только на государственном,

но и на частном финансировании, требование отдачи становится решающим. В соответствии с современными положениями финансового менеджмента, инвестиции в фундаментальную науку являются высокорисковыми, а это диктует высокие требования к будущим доходам.

Так как существовавшие в прошлом надежды на то, что фундаментальные исследования будут линейным образом способствовать технологическим инновациям и экономическому росту не оправдались, возникает опасность сокращения финансирования фундаментальной науки и, как следствие, угроза следующему поколению инноваций.

Этому стремлению должно противостоять законодательство в поддержку фундаментальных исследований, при разработке которого необходимо учитывать не только непосредственное влияние на экономический рост, но и то, что, финансируя фундаментальные исследования, государство и частный бизнес:

1. формируют базу для улучшения здоровья, безопасности и качества жизни человека;
2. создают рабочие места как непосредственно для лиц, занятых исследованиями, так и косвенно для лиц, участвующих в инновационном процессе;
3. поддерживает промышленность, снабжая ее заказами и стимулируя повышение ее конкурентоспособности за счет освоения новых технологий, оборудования и материалов, необходимых для создания материальной базы исследований;
4. повышают национальную безопасность, обеспечивая не только развитие вооружений и средств обороны, но и дальнейшее использование передовых разработок в гражданских целях;
5. формируют высококвалифицированные кадры для всех сфер жизни и деятельности – научные, инженерные, рабочие и т. д.;
6. способствуют развитию регионов и повышению устойчивости местной эконо-

мики, так как научные центры привлекают высококвалифицированную рабочую силу и инновационно ориентированный бизнес.

Современная модель развития фундаментальной науки в России. В свете изложенных выше положений можно проанализировать действующую в настоящее время российскую модель развития фундаментальной науки.

В настоящее время основными документами, определяющими положение фундаментальной науки в Российской Федерации(РФ), являются Программа фундаментальных научных исследований в РФ на долгосрочный период (2013–2020 годы), утв. распоряжением Правительства РФ от 27 декабря 2012 г. N 2538-р с последующими изменениями и дополнениями, и Стратегия научно-технологического развития РФ, утвержденная Указом Президента РФ от 01.12.2016 г. № 642. В Программе фундаментальных научных исследований определены объемы и структура их финансирования. Стратегия включила в число приоритетных направлений научно-технологического развития страны «фундаментальные исследования, обусловленные внутренней логикой развития науки, обеспечивающие готовность страны к большим вызовам, еще не проявившимся и не получившим широкого общественного признания, возможность своевременной оценки рисков, обусловленных научно-технологическим развитием» [13], и это можно считать признанием «опережающей» роли фундаментальных исследований.

В первой редакции Программы был сформулирован следующий тезис: «только создав конкурентоспособную экономику, возможно добиться и конкурентоспособности науки» [10]. Однако в редакции, принятой в 2015 году, формулировка приняла иной вид: «только создав конкурентоспособную науку, можно достичь конкурентоспособности экономики» [11]. Эта «история о курице и яйце» ясно показыва-

ет, что дискуссия о взаимоотношениях науки, в том числе, фундаментальной, и экономики далека от завершения.

Программа признает за фундаментальной наукой статус неотъемлемой части культуры и интеллектуального потенциала нации, следовательно, логика ее развития увязывается не только с экономикой. Однако в целом положения Программы формулируются в контексте линейной модели взаимоотношений науки и технологии. Это прослеживается в утверждении, что фундаментальная наука должна обеспечивать, наряду с получением новых знаний о природе, человеке и обществе, «проведение фундаментальных исследований по приоритетным прикладным направлениям», и в формулировке одной из целей Программы как «повышение эффективности исследований и их использования для разработки перспективных технологий, необходимых для реализации стратегических задач социально-экономического развития страны» [10]. Такое видение роли фундаментальной науки согласуется с исследованиями, относящимися к «пастеровскому» квадранту модели Д. Стоукса – фундаментальным исследованиям, ориентированным на ис-

пользование результатов, но вряд ли оставляет место для исследований в духе К. Линнея, направленных на упорядочение и систематизацию знаний, или Н. Бора, направленных на познание природы на уровне, далеко опережающем возможности технологии.

Рис. 2 показывает динамику финансирования фундаментальных и прикладных исследований из федерального бюджета. Видно, что объемы финансирования прикладных исследований растут более быстрыми темпами и в последние годы более чем вдвое превышают затраты на фундаментальную науку.

На рис. 3 можно проследить динамику внутренних текущих затрат на науку, которые представляют собой затраты из всех источников на оплату труда, страховые взносы во внебюджетные фонды и материальные затраты, включаемые в себестоимость. Можно заметить, что расходы федерального бюджета на фундаментальные исследования близки по значению к внутренним текущим затратам на фундаментальную науку. Тогда как для прикладных исследований внутренние текущие затраты более чем вдвое превышают бюджетное финансирование. Это означает, что:

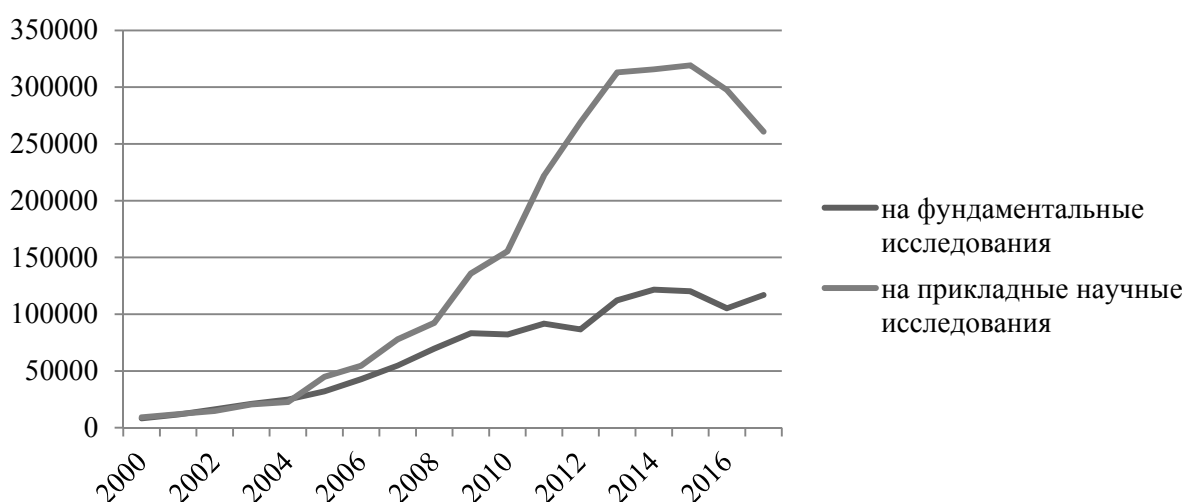


Рис. 2. Динамика расходов бюджета РФ на научные исследования, млн руб.

И с т о ч н и к : построено автором по данным [4]

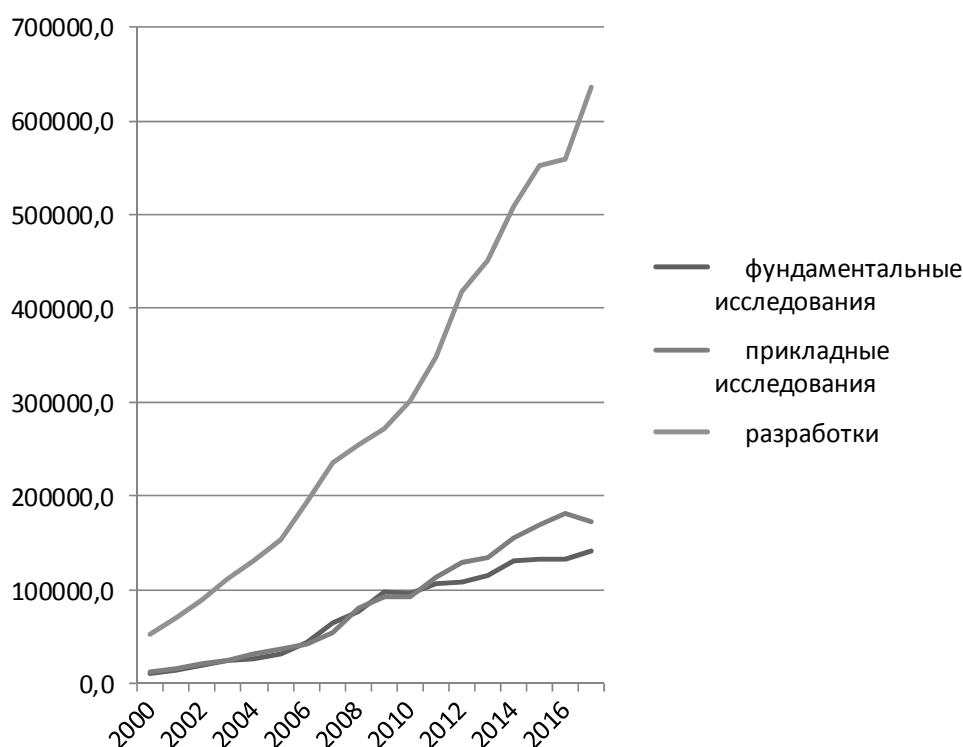


Рис. 3. Динамика внутренних текущих затрат на научные исследования и разработки в РФ, млн. руб.

Источники: построено автором по данным [4]

а) внебюджетные источники финансирования фундаментальной науки крайне незначительны, что подтверждает незаинтересованность бизнеса в фундаментальных результатах, не трансформируемых в выгоду на краткосрочном горизонте;

б) практически отсутствуют капитальные затраты, связанные с фундаментальными исследованиями. Последнее обстоятельство заставляет сомневаться в возможности осуществлять исследования «пастеровского» квадранта, то есть экспериментальную работу, так как это требует современного дорогостоящего оборудования. Без капитальных затрат могут обходиться только «кабинетные» исследования, результаты которых практически не имеют шансов скорого воплощения в желаемые перспективные технологии.

В Программе установлены целевые показатели, на основании которых предполагается оценивать развитие фундаменталь-

ной науки в стране, и задана их целевая динамика (табл. 1).

Пристальное внимание, уделяемое библиометрическим показателям развития науки, в том числе фундаментальной, соответствует современным мировым тенденциям. В целом такого рода критерии соответствуют интересам фундаментальной науки, требующим широкого коммуникационно-информационного пространства, а не сохранения в тайне сведений о проведении разработок, обещающих коммерческие результаты, и немедленной юридической защиты таких результатов. Необходимо отметить, что количественные показатели публикационной активности установлены без привязки к числу действующих научных работников, а также то, что в системе образования публикационная активность в настоящее время фиксируется преимущественно на основе баз данных Scopus, не совпадающей по зоне охвата с базами данных WoS.

Таблица 1

**Показатели Программы фундаментальных научных исследований в РФ
на долгосрочный период (2013–2020 годы)**

Показатель	Целевое значение	
	2013	2020
количество публикаций в ведущих российских и международных журналах по результатам исследований, ед.	54070	59014
число цитирований в расчете на 1 публикацию российских исследователей в научных журналах, индексируемых в базе данных "Сеть науки" (WEB of Science), ед.	2,7	4
количество публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных "Сеть науки" (WEB of Science), ед.	16502	17757
доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей, %	32	34
число зарегистрированных патентов в России, ед.	1973	2142
число зарегистрированных патентов за рубежом (в том числе СНГ), ед.	64	106
внутренние затраты на исследования и разработки (на 1-го исследователя), тыс. руб.	272	280

Источник: [11]

Л. Миндели и С. Черных выявили, что в период 2000 по 2006 гг., когда мир переживал бум научных публикаций, в РФ сформировался четко выраженный тренд опережающего роста финансирования прикладных исследований при слабо выраженной положительной динамике объемов финансирования фундаментальных исследований и установилась прямо пропорциональная зависимость между удельным весом финансирования фундаментальной науки и удельным весом российских публикаций в общемировом объеме [7]. Можно сделать вывод, что фундаментальные исследования, проведенные в стране, относительно более продуктивны, заметны и значимы с точки зрения мировой науки, чем прикладные исследования.

Возможности патентования фундаментальных результатов, как уже указывалось, ограничены. Безусловно, исторический пример Л. Пастера, патентовавшего результаты своих исследований, может стать вдохновляющим для многих поколений ученых, но следует вспомнить, что Л. Пастер предлагал всем желающим бесплатно ознако-

миться с изобретенными им технологиями, а получение патента объяснял стремлением воспрепятствовать извлечению коммерческой выгоды нечестными людьми [14]. Как известно, Дж. Солк, разработавший вакцину от полиомиелита, на вопрос о том, кто владеет патентом, ответил: «Патента нет. Разве можно запатентовать солнце?» [24].

Показатель доли исследователей в возрасте до 40 лет должен быть связан, прежде всего, с образовательной деятельностью и научной работой вузов (университетов), которые должны не только формировать кадры для других научных организаций, но и быть ведущими научными центрами. Статистика показывает, что с начала XXI века доля лиц, принятых на работу в качестве персонала, занятого научными исследованиями и разработками, по окончании вуза не превышала 14,5 % (табл. 2). Безусловно, требует подробного изучения мощный источник научных кадров, скрывающийся под рубрикой «прочие», дающий от 68 % до 73 % нового персонала научных организаций, равно как и направления выбытия

Таблица 2

Движение персонала, занятого научными исследованиями и разработками, по РФ, чел.

Год	Наличие на начало отчетного года	Принято				Выбыло			
		всего	в том числе:			всего	в том числе:		
			после окончания вуза	из других научных организаций	прочие		по собственному желанию	в связи с сокращением штатов	по прочим причинам
2001	890718	132757	14122	21549	97086	137932	93587	3542	40803
2003	867456	120298	13777	20702	85819	129284	89513	5917	33854
2005	826007	109973	13495	15618	80860	122773	81623	6598	34552
2007	814329	105758	14150	19778	71830	118952	80536	4617	33799
2009	745978	93526	13235	13529	66762	97071	58295	5776	33000
2011	741183	94939	13725	11881	69333	100849	62848	2973	35028
2013	725591	94550	11075	13210	70265	93112	59214	2015	31883
2015	737210	100290	11662	14026	74602	98643	58285	4238	36120

Источники: построено автором по данным [4]

научных кадров. До 2/3 от общего числа выбывших выбывает по собственному желанию, а приблизительно 1/3 покидает научные организации по «прочим» причинам, что, на наш взгляд, требует более глубокого анализа. Тенденция сокращения численности научного персонала была преодолена в 2013 году, но восполнение более ранних потерь на новом качественном уровне остается актуальным.

Группа авторов Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого Д.Г. Родионов, О.А. Кушневa и И.А. Рудская, перечисляя приоритетные направления развития вуза, призванные повысить его конкурентоспособность и обеспечить высокие позиции в международных рейтингах, не называют проведение фундаментальных научных исследований в числе явных приоритетов [12]. Однако, все перечисленные направления – «повышение интеллектуального потенциала вуза, привлечение ведущих ученых и преподавателей, и повышение академической мобильности, поддержка молодых ученых, международное продвижение результатов научной и инновационной деятельности,

наконец, достойное стимулирование преподавателей и научных сотрудников с целью повышения результативности их работы» [12: 97], могут и должны рассматриваться во взаимосвязи с развитием фундаментальной наукой.

Учитывая, что главным самостоятельным результатом фундаментального исследования является научное открытие, следует вспомнить, что в России в соответствии со ст. 1350 Гражданского кодекса РФ авторство научного открытия законом не охраняется [3]. В ряде стран создана государственная система выявления и централизованной регистрации научных открытий, нацеленная на закрепление авторского и государственного приоритета. Такая система создаёт благоприятные условия для широкого использования научных открытий, стимулирует заинтересованность учёных в фундаментальных научных исследованиях, развитии научного творчества. Создание такой системы в России, на наш взгляд, в большей мере отвечало бы интересам фундаментальной науки и способствовало достижению программной установки восстановления лидирующих пози-

ций российской фундаментальной науки на мировой арене, чем формулирование целей в терминах зарегистрированных патентов.

Выводы. Реализуемая в Российской Федерации модель развития фундаментальных исследований создана на основе линейной модели, и не учитывает сложности современного научного поля фундаментальных исследований, вмещающего в себя широкий спектр работ, различающихся по степени предсказуемости и возможным срокам практического использования их результатов. Современные фундаментальные исследования являются капиталоемкими, и, так как частный бизнес не заинтересован в их финансировании в силу высокого риска, финансирование должно осуществляться преимущественно из государственного бюджета. Недофинансирова-

ние фундаментальных исследований не только создает угрозу потери престижа страны в мировой науке, но и подрывает базу развития технологий в будущем.

Установленные в программных документах целевые индикаторы публикационной активности в целом соответствуют мировым тенденциям. Однако для фиксации результатов фундаментальных исследований необходима система, обеспечивающая закрепление приоритета, но не ограничивающая ученым доступ к информации, необходимой для дальнейших исследований.

Российские университеты в настоящее время не обеспечивают приток персонала в сферу научных исследований и разработок. Для формирования нового поколения научных кадров необходимо определение статуса фундаментальной науки в университетах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Будущее фундаментальной науки. Концептуальные, философские и социальные аспекты проблемы / под. ред. А.А. Крушанова и Е.А. Мамчур: монография. – 2011. М.: УРСС. – 286 с. ISBN: 978-5-396-00355-2
2. Веденеева Н. Наука есть, но не на что есть // Московский комсомолец №27319 от 8 февраля 2017. URL: <http://www.mk.ru/science/2017/02/07/rossiyskaya-nauka-na-poroge-300letiya-skatilas-do-urovnya-irana.html>
3. Гражданский кодекс РФ (часть 4) от 18.12.2006 N 230-ФЗ (ред. от 23.05.2018), ст. 1350. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629/4b30fa7ca4e5733597a1bc9b2b12351cc5c430e6/
4. Федеральная служба государственной статистики http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science/#
5. Коняев С.Н. Проблема сложности и перспективы развития фундаментальной науки // Философия науки. 2013. Т. 18. № 1. С. 126–144.
6. Мамчур Е.А. Фундаментальная наука и современные технологии // Вопросы философии. 2011. №3. С. 80-89. ISSN: 0042-8744
7. Миндели Л., Черных С. Расходы на науку: мифы и реальность // Общество и экономика. 2016. №2. С.104-115. ISSN: 0207-3676
8. Основы философии науки. Под ред. С.А. Лебедева. 2005. М.: Академический проект.
9. Акишин Б.А., Андрющенко С.А., Богданова Н.Ю., Болдырева С.А., Будянский А.В., Вишневецкий В.Б., Карпова С.И., Киба М.Р., Климова Е.Н., Коленникова Н.В., Манаенкова О.Н., Никишина Т.Г., Трубчик И.С., Черкесова Л.В., Чумак И.В., Чухнов С.В. Проблемы современной фундаментальной науки / под общ. ред. Л.В. Черкесовой: учебное пособие. – М., 2016. ISBN: 978-5-91327-382-6.
10. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 г. № 2538-р (Собрание законодательства РФ от 2012 г., № 53, ст. 8042)
11. Распоряжение Правительства Российской Федерации «О внесении изменений в Программу фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2013-2020 годы), утвержденную распоряжением Правительства РФ от 27 декабря 2012 года N 2538-р» от 28 окт. 2015 г. N 2179-р]
12. Родионов Д.Г., Кушнев О.А., Рудская И.А. Рейтинг университетов как инструмент в конкурентной борьбе на международном рынке образовательных услуг // Инновации. 2013. № 11(181). С.89-97. ISSN: 2071-3010

13. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 (Собрание законодательства РФ от 2016 г., № 49, ст. 6887; Официальный интернет-портал правовой информации (www.pravo.gov.ru) от 01.12.2016 г.)

14. Яновская, М. Пастер. М.: Молодая гвардия. 1960.

15. Akopova M. & Chernyavskaya V. (2014). Evaluation of Academic Science: Perspectives and Challenges. *Zeitschrift für Evaluation*. 2. 348–357.

16. dos Remedios, C. (2006). The Value of Fundamental Research. Discussion paper prepared for the IUPAB Council. Retrieved from <http://iupab.org/publications/value-of-fundamental-research/>

17. Einhäupl, K.M. (2001). Keynote address to the OECD workshop on «Basic research: Policy relevant definitions and measurement». Retrieved from <http://www.oecd.org/sti/sci-tech/2674231.pdf>

18. Hameri, A.-P. (1996). Technology transfer between basic research and industry. *Technovation*, 16 (2), 51-57, 91-92

19. ICSU (2004) ICSU Position Statement: The Value of Basic Scientific Research. International Council for Science. Paris.

20. Llewellyn Smith, C.H. (1997). What's the use of basic science? Retrieved from http://www.new.jinr.ru/section.asp?sd_id=95

21. Nelson, R. (1959). The Simple Economics of Basic Scientific Research. *Journal of Political Economy*, 67, 297

22. OECD (2015). Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris.

23. Oosterlinck, A., Debackere, K., & Cielen, G. (2002). Balancing basic and applied research: In a time of economic changes and stagnating support from the government, universities have to restructure and reshape their mission. *EMBO Reports*, 3(1), 2-5.

24. Palmer, B. (2014). Jonas Salk: Good at Virology, Bad at Economics. He didn't patent his vaccine, but that doesn't mean others shouldn't. Retrieved from http://www.slate.com/articles/technology/history_of_innovation/2014/04/the_real_reasons_jonas_salk_didn_t_patent_the_polio_vaccine.html

25. Rayleigh, Strutt, R.J., Baron (1943). The Life of Sir J. J. Thomson. Cambridge: Cambridge University Press.

26. Stokes, D.E. (1997). Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation. Washington: Brookings Institution Press.

27. UNESCO, (2015). UNESCO Science Report: towards 2030. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris..

REFERENCES

1. Budushchee *fundamental'noi nauki. Kontseptual'nye, filosofskie i sotsial'nye aspekty problem* [The future of fundamental science. Conceptual, philosophical and social aspects of the problem], edited by A.A. Krushanov i E.A. Mamchur, monograph, 2011, Moscow, URSS, 286 p. ISBN: 978-5-396-00355-2

2. Vedeneva N. *Nauka est', no ne na chto est'*, [There is science, but there is nothing to eat] *Moskovskii komsomolets* No 27319, February 8, 2017, available at <http://www.mk.ru/science/2017/02/07/rossiyskaya-nauka-na-poroge-300letiyaskatilas-do-urovnya-irana.html>

3. Russian Civil Code (part 4), December 18, 2006, art. 1350, available at http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629/4b30fa7ca4e5733597a1bc9b2b12351cc5c430e6/

4. Federal State Statistics Service, available at http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science/#

5. Koniaev S.N. *Problema slozhnosti i perspektivy razvitiia fundamental'noi nauki* [The problem of complexity and development prospects of fundamental science], *Filosofia nauki*, 2013, Vol.18, No 1, p. 126–144.

6. Mamchur E.A. *Fundamental'naia nauka i sovremennye tekhnologii* [Fundamental science and modern technology], *Voprosy filosofii*, 2011, No 3, p. 80–89, ISSN: 0042-8744

7. Mindeli L., Chernykh S. *Raskhody na nauku: mify i real'nost'* [Expenses for science: myths and reality], *Obshchestvo i ekonomika*, 2016, No 2, p.104–115, ISSN: 0207-3676

8. *Osnovy filosofii nauki* [Fundamental concepts of philosophy of science], edited by S.A. Lebedev, 2005, Moscow, Akademicheskii proekt.

9. Akishin B.A., Andriushchenko S.A., Bogdanova N.Iu., Boldyreva S.A., Budianskii A.V., Vishnevetskii V.B., Karpova S.I., Kiba M.R., Klimova E.N., Kolennikova N.V., Manaenkova O.N.,

Nikishina T.G., Trubchik I.S., Cherkesova L.V., Chumak I.V., Chukhnov S.V. *Problemy sovremennoi fundamental'noi nauki* [Problems of modern fundamental science], edited by L.V. Cherkesova, uchebnoe posobie, Moscow, 2016, ISBN: 978-5-91327-382-6.

10. *Rasporiazhenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii* [Order of the Government of the Russian Federation], December 27, 2012, No 2538-r (Sobranie zakonodatel'stva Rossiiskoi Federatsii, 2012, No 53, art. 8042)

11. *Rasporiazhenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii «O vnesenii izmenenii v Programmu fundamental'nykh nauchnykh issledovaniy v Rossiiskoi Federatsii na dolgosrochnyi period (2013-2020 gody), utverzhdennoye rasporiazheniem Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii* [Order of the Government of the Russian Federation], December 27, 2012 No 2538-r», October 28, 2015, No 2179-r

12. **Rodionov D.G., Kushneva O.A., Rudskaya I.A.** *Reiting universitetov kak instrument v konkurentnoi bor'be na mezhdunarodnom rynke obrazovatel'nykh uslug* [University rankings as a tool in competition in the international educational services market], *Innovatsii*, 2013, No 11(181), p. 89–97, ISSN: 2071-3010.

13. *Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii* [Decree of the President of the Russian Federation], December 1, 2016, No 642 (Sobranie zakonodatel'stva RF, 2016, No 49, art. 6887, Ofitsial'nyi internet-portal pravovoi informatsii, available at <http://www.pravo.gov.ru>), December 01, 2016.

14. **Ianovskaia, M. Paster** *Molodaia gvardiia* [Young guard], Moscow, 1960.

15. **Akopova M., Chernyavskaya V.** Evaluation of Academic Science: Perspectives and Challenges, *Zeitschrift für Evaluation* 2, p 348-357, 2014.

16. **dos Remedios, C.** The Value of Fundamental Research. Discussion paper prepared for the IUPAB Council, available at <http://iupab.org/publications/value-of-fundamental-research/>, 2006

17. **Einhäupl, K.M.** Keynote address to the OECD workshop on "Basic research: Policy relevant definitions and measurement", available at <http://www.oecd.org/sti/sci-tech/2674231.pdf>, 2001.

18. **Hameri, A.-P.** Technology transfer between basic research and industry, *Technovation*, 16 (2), p. 51–57, 91–92, 1996.

19. ICSU ICSU Position Statement: The Value of Basic Scientific Research, International Council for Science, Paris, 2004.

20. **Llewellyn Smith, C.H.** What's the use of basic science, available at http://www.new.jinr.ru/section.asp?sd_id=95, 1997.

21. **Nelson, R.** The Simple Economics of Basic Scientific Research, *Journal of Political Economy*, 67, p. 297, 1959.

22. OECD Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris, 2015.

23. **Oosterlinck, A., Debackere, K., & Cielen, G.** Balancing basic and applied research: In a time of economic changes and stagnating support from the government, universities have to restructure and reshape their mission, *EMBO Reports*, 3(1), p. 2–5, 2002.

24. **Palmer, B.** Jonas Salk: Good at Virology, Bad at Economics, He didn't patent his vaccine, but that doesn't mean others shouldn't, available at http://www.slate.com/articles/technology/history_of_innovation/2014/04/the_real_reasons_jonas_salk_didnt_patent_the_polio_vaccine.html, 2014.

25. **Rayleigh, Strutt, R.J., Baron** *The Life of Sir J. J. Thomson*, Cambridge, Cambridge University Press, 1943.

26. **Stokes, D.E.** Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation, Washington: Brookings Institution Press, 1997.

27. UNESCO, UNESCO Science Report: towards 2030, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris, 2015.

Guzikova Liudmila A. Model of fundamental science development: some consequences for Russian universities. In the contemporary world, the issues of the goals of fundamental science and what it can give humanity and particular states arise with a new force. The purpose of this paper is to determine the development direction for the fundamental science model in the Russian Federation, allowing more efficient use of the Russian universities' potential. The methods of context analysis were applied to Russian and foreign scientists publications and regulatory documents of the Russian Federation, structural and dynamic analysis of statistical data is used. According to the results of the analysis, it was concluded that the model for the development of basic science, currently adopted in the

Russian Federation, requires adjustment in order to effectively use the potential of universities. The results can be useful to politicians and administrators when planning research activities at the state level, in particular scientific organizations and universities.

BASIC SCIENCE, APPLIED SCIENCE; SCIENCE AND TECHNOLOGY INTERACTION MODEL; BASIC SCIENCE DEVELOPMENT POLICY; INDICATORS OF BASIC SCIENCE DEVELOPMENT; BASIC SCIENCE IN THE UNIVERSITIES

Citation: Guzikova L.A. Model of fundamental science development: some consequences for Russian universities. *Teaching Methodology in Higher Education*. 2018. Vol. 7. No 27. P. 8–21.
DOI: 10.18720/HUM/ISSN 2227-8591.27.1