

Рассолова Елена Николаевна
Казанский федеральный университет,
г. Казань, Российская Федерация
enrassolova@gmail.com

Ученые как посредники в процессе преодоления технологических разрывов современного общества

Аннотация. В данном исследовании актуализируется роль ученых как ключевых элементов системы технологического развития общества. Рассматриваются основные исследования, посвященные данной проблеме, а также существующие технологические разрывы и возможные причины.

Ключевые слова: ученые; технологическое развитие; технологические разрывы; фундаментальные науки; прикладные науки

Rassolova Elena Nikolaevna
Kazan Federal University,
Kazan, Russian Federation
enrassolova@gmail.com

Scientists as intermediaries in the process of overcoming technological gaps of a modern society

Abstract. This study actualizes the role of scientists as key elements of the technological development system of society. The main studies devoted to this problem, as well as existing technological gaps and possible causes, are considered.

Keywords: scientists; technological development; technological gaps; fundamental sciences; applied sciences

Современная эпоха удивляет необычными симбиозами и концептами в самых разных областях, появляются новые междисциплинарные направления в науке. Создаются новые прорывные проекты. Одновременно с этим выделяются новые пробелы в планировании научно-технического развития государств.

Взаимоотношения науки и общества на протяжении долгого времени носили противоречивый характер, имея разную степень открытости. Этому вопросу были посвящены разные исследования, объединенные категорией «общественное понимание науки». Во-первых, он охватывает широкое поле деятельности, направленной на то, чтобы приблизить науку к людям и способствовать общественному пониманию в духе традиционной научной риторики. Во-вторых, он относится к эмпирическим социологическим исследованиям, изучающим общественное понимание науки и его изменения в зависимости от времени и обстоятельств [Букки, 2018: 337]. Кратко можно обозначить периодизацию и проблематику исследований в данной области.

Таблица 1. Периоды, проблемы и проекты исследований [Букки, 2018: 347].

Период	Определение проблемы	Проекты исследований
Научная грамотность 1960-е – 1985 гг.	Дефицит в обществе Знание	Измерение уровня Образование
Понимание обществом 1985–1995 г.	Дефицит в обществе Отношение	Знание формирует отношение Изменение отношения Образование Связи с общественностью
Наука в обществе 1995 г. – настоящее время	Дефицит доверия Дефицит экспертов Взгляды общества Кризис доверия	Участие Совещательность «Ангелы», медиаторы Оценка влияния

Как видно из Таблицы 1, диалог вокруг науки и её общественного понимания строится, на данный момент, вокруг роли науки в обществе и возможности влияния на процессы, проходящие в данной области. К примеру, фокус находится на проблеме «дефицит экспертов», что подразумевает под собой недостаточный уровень профессионализма определенной части научного сообщества в различных областях науки.

В контексте данного исследования нами актуализируется роль ученых как посредников в процессе преодоления технологических разрывов общества. Исследование состоит из серии нарративных интервью и невключенного наблюдения за разными группами ученых и инженеров (N – 20). Для рассмотрения данного вопроса необходимо ознакомиться с трактовкой категорий «ученый» и «технологический разрыв». Ученый – специалист в какой-либо научной области, внесший вклад в науку [Oxford English Dictionary, 1989]. В квалификационных справочниках категория «ученый» не встречается, ей близки «научный работник» и «исследователь», что обозначает собирательное название данной социально-профессиональной группы. Технологический разрыв – это расстояние между параметрами результативности, замещаемой и замещающей технологий, которое не может быть сокращено посредством увеличения затрат на развитие отстающей технологии. С категорией «технологический разрыв» связана категория «инновация» (это внедрённое или внедряемое новшество, обеспечивающее повышение эффективности процессов и (или) улучшение качества продукции, востребованное рынком) [Азгальдов, 2008: 162–164]. Наука в данном процессе является первой ступенью на пути к преодолению технологических разрывов.

Научно-техническое развитие общества характеризуется неравномерной, скачкообразной динамикой. В последние несколько десятилетий основное внимание уделено развитию прикладной науки, к примеру, технических наук, которые имеют важное значение для экономики различных регионов. На наш взгляд, это может быть связано с общественными ожиданиями различных социальных групп населения,

которые раскрываются в желании увидеть конечный продукт и получить его в свое пользование. К фундаментальной науке отношение может быть противоречивым, что может выражаться в позициях с негативной окраской «эти ученые ничего не делают», «обществу нужны инженеры и специалисты в области IT-технологий». *«...Технологии и прикладные исследования сейчас являются флагманом. Производственные потребности нуждаются именно в инженерных разработках. Они не всегда могут обратить внимание на фундаментальные вещи...»* (муж. канд. тех. наук). Но в последнее время дискуссия сместилась в сторону развития, прежде всего, фундаментальных наук, результаты которых можно будет адаптировать в прикладных исследованиях и разработках.

Постмодернистское осмысление науки, связанное с достижениями квантовой физики, термодинамики, информатики, теории игр, теории катастроф привело к выводу об изменении типа рациональности. Постнеклассическая рациональность, с которой и ассоциируется постмодернизм в науке, характеризуется повышением субъективности, гуманистичности, самокритичности научного познания, пересмотром таких его классических критериальных оценок, как объективность, истинность [Бокарева, 2019:7]. В концепцию постмодернизма вписывается так называемая концепция “VUCA”. Нестабильность и изменчивость современного общества принято обозначать аббревиатурой VUCA-мир. Данная концепция состоит из:

- Нестабильность (Volatility)
- Неопределенность (Uncertainty)
- Сложность (Complexity)
- Неоднозначность (Ambiguity).

Технологические разрывы в таком нестабильном и изменчивом обществе могут проявляться чаще, чем предполагалось. Современные условия ведут к усложнению привычных форм организации, могут требоваться новые неожиданные решения преодоления возникающих проблем. Неравномерное развитие мирового сообщества выражается в различном уровне технологических возможностей государств. Есть страны-инноваторы с высокофункциональными производствами.

Существует несколько моделей инновационного развития, где важная роль отводится науке и опытно-конструкторским разработкам. Например, в ряде линейных моделей процесс технологического производства значительно упрощен, что было достаточно в принятых условиях SPOD-мира (устойчивого, стабильного и распланированного) [Алетдинова, Курчеева, 2016:197]. Однако современные тенденции приводят к усложнению различных процессов и моделей. Одной из таких, наиболее актуальных моделей можно считать сеточную модель Клайна и Розенберга (Рисунок 1):

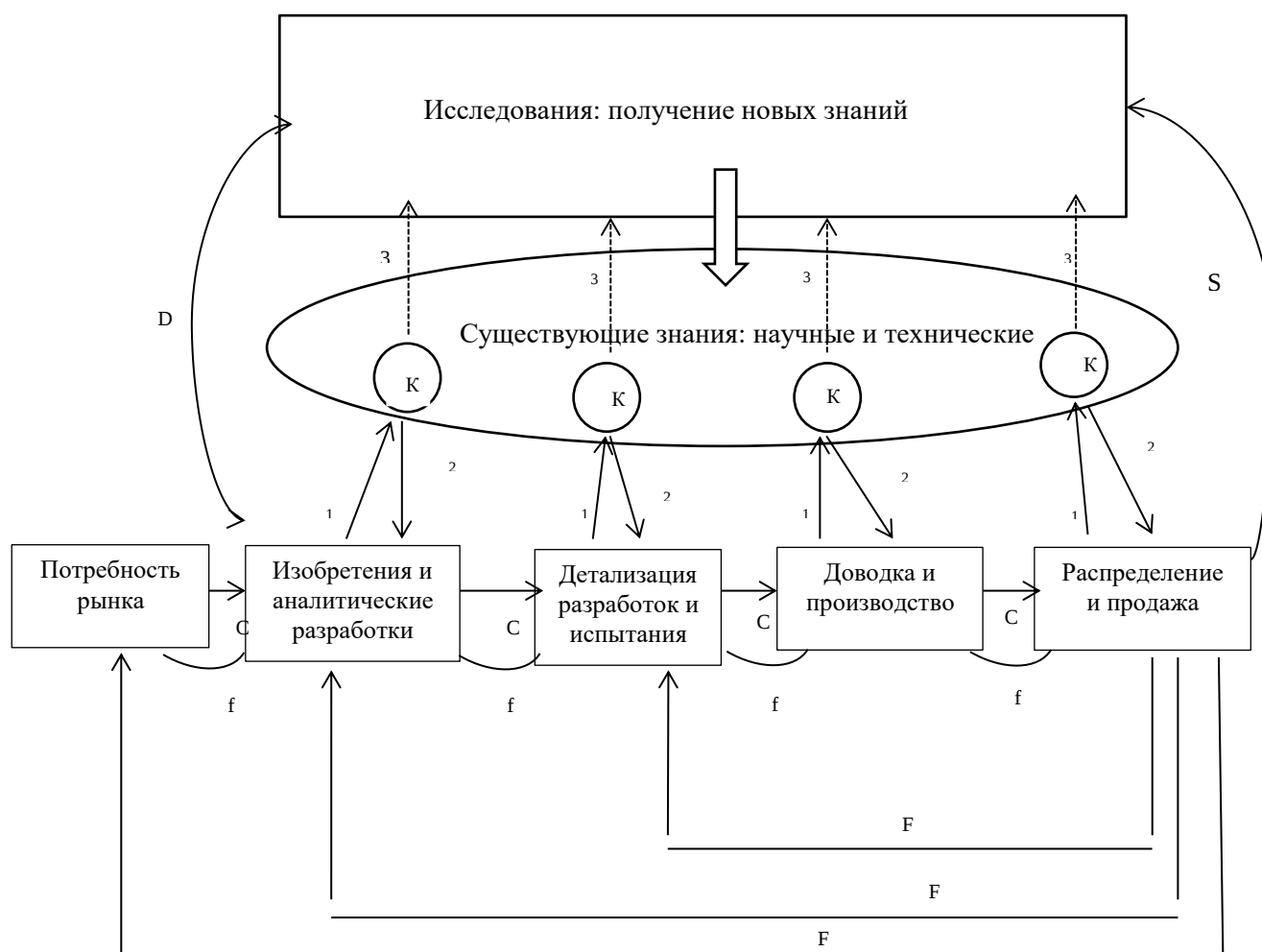


Рисунок 1 Сетчатая модель Клайна и Розенберга [Григорьев, 2018].

Как видно из рисунка 1, данная модель является разветвленной и структурной, включает в себя элементы линейных моделей (нижний ряд), а также иные элементы. Кратко поясним, С – основная центральная цепь инновационного процесса, F – связь пользователей инноваций с инновационными процессами, f – связь производств между собой, D – цель связи с научными исследованиями. К – запрос знаний на производство, S – поток инвестиций и влияние технологических инноваций на исследовательскую деятельность. Основная роль научных исследований – пополнение знаний (банк данных).

Могут дополнительно существовать и иные модели инновационных процессов, которые могут быть связаны с технологическими укладами текущего временного отрезка. Технологический уклад – это совокупность экономических отношений, возникающих между хозяйствующими субъектами по поводу его самовоспроизводимости, саморазвития и регулярности, которые на поверхности явлений выступают как совокупность взаимосвязанных научно-технических направлений, выражающих ядро определенного этапа в развитии технической базы общества; или совокупность технологий, характерных для определенного уровня развития производства; в связи с научным и технико-технологическим прогрессом происходит переход от более низких укладов к более высоким, прогрессивным. Сейчас

в ряде стран уже есть предпосылки 6 технологического уклада (Биотехнологии, нанотехнологии, альтернативная энергетика, новое природопользование, генная инженерия, совершенствование человека) [Авербух, 2010: 160].

Технологические разрывы могут встречаться с достаточно высокой частотой. Этим и объясняется неравномерное развитие мирового сообщества, где могут быть государства-новаторы. Существует полноценная теория технологических разрывов, разработанная М. Познером в начале 1960-х гг [Posner, 1961: 323–341]. Технологический отрыв одного производства действительно способен придать новое преимущество стране происхождения товара. Эта теория утверждает, что страна может удерживать позицию ведущего экспортера на мировом рынке только при условии постоянной инновационной деятельности [Попов, 2011: 1368]. Этот экономический аспект важен при актуализации роли науки в условиях постоянных технологических разрывов. Фундаментальная и прикладная наука, а также научные деятели могут стать ключевым фактором преодоления последствий неравномерного развития общества.

К примеру, в Российской Федерации в 2014 году была создана Национальная технологическая инициатива (НТИ), целью которой является создание перспективных технологических отраслей, а также новых рынков, которые могут стать основой мировой экономики [Rusbase: НТИ]. Одной из ключевых задач НТИ является преодоление технологических разрывов. С этой целью на базе университетов создаются так называемые центры компетенций НТИ по сквозным технологиям (глоссарий НТИ). Большая часть направлений охватывает именно прикладные исследования и разработки, которые направлены на стимулирование инновационной деятельности. На базе некоторых университетов РФ существует сеть из 14 инженерно-образовательных консорциумов (Таблица 2) [Национальная технологическая инициатива]:

Таблица 2. Инженерно-образовательные консорциумы в РФ

№ п/п	Область технологических исследований и разработок	База
1	Искусственный интеллект	МФТИ
2	Квантовые технологии	МГУ им. М.В.Ломоносова
3	Новые и мобильные источники энергии	ИПХФ РАН
4	Новые производственные технологии	ИППТ СПбПУ
5	Управление свойствами биологических объектов	ИБХ РАН
6	Хранение и анализ больших данных	МГУ им. М. В. Ломоносова
7	Компоненты робототехники и мехатроники	Университет Иннополис
8	Сенсорика	НТИ МИЭТ
9	Распределенные реестры	СПбГУ
10	Квантовые коммуникации	МИСиС
11	Транспортировка электроэнергии и распределенные интеллектуальные энергосистемы	МЭИ
12	Технологии беспроводной связи и «интернета вещей»	Сколтех
13	Когнитивные разработки	ИТМО
14	Нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальности	ДВФУ

Взаимосвязь науки и технологий гораздо более тесная, чем может показаться на первый взгляд. Несмотря на основной прикладной, инженерный характер технологий, развитие фундаментальной науки невозможно без прикладных исследований и

совершенствования технико-технологических разработок, которые будут приводить к равновесию в данных областях.

Фундаментальная наука может показаться абстрактной, «далекой». Дело в том, что исследовательский процесс в этой части более медленный, чем в прикладных разработках, это может порождать общественное непонимание необходимости фундаментальной науки как первостепенно важной ступени на пути к ускоренному технологическому развитию. «Что там делают эти ученые в своих лабораториях» «надо развивать реальные разработки», «большая наука – это слишком сложно, долго» (из дневника наблюдений). Но именно открытия ученых в области математики, физики, биологии и химии закладывает мощный задел для дальнейших исследований, в том числе, и прикладных областях. Существует первостепенная задача трансляции результатов фундаментальной науки в инженерные приложения. Междисциплинарный подход в этой области может обеспечить взаимное развитие двух исследовательских направлений.

Центры фундаментальных исследований представлены, в основном, в крупных городах, в то время как, в других расположены прикладные центры. Это могут быть научно-технические центры при крупных производственных компаниях, отдельные НИИ. Анализируя научное общество таких городов, стоит рассматривать их непосредственно в связке – научно-техническое общество. Может наблюдаться сконцентрированность на одной прикладной области, достаточно узкой. Университет в таком городе может выполнять роль ресурсного центра. *«...в молодом городе легче получить доступ к необходимым данным, особенно если есть крупное предприятие. Они как бы делают карьеру здесь и сейчас, могут быстро защититься. Но это краткосрочная перспектива, максимум от 2 до 5 лет. Через этот промежуток времени их исследования уже устаревают. К тому же, сама наука таких городов в основном только прикладная. Задачи решаются точечные. В крупных городах сам масштаб мышления как-то шире, закладывается перспектива на 10–15–20 лет вперед...»* (муж. канд. тех. наук).

Ученые проводят исследования в различных областях науки, что приводит к дальнейшему развитию отраслей прикладных разработок, а также новых инноваций на производствах. В таком процессе научные работники играют ключевую роль. Ученые разных городов, например, крупного центра и молодого города с прикладными исследованиями, могут решать различные задачи, в зависимости от поступающих потребностей и вызовов внешней среды. Прикладные центры встроены в общую систему и взаимодействуют с фундаментальными центрами на основе коллабораций. Подобные взаимодействия, стройно выстроенные вертикали позволяют преодолевать технологические разрывы с большей эффективностью.

Таким образом, наука играет ключевую роль в технологическом развитии общества, ученые, как основные посредники между наукой, технологиями, образованием и последующим производством закладывают важнейший фундамент,

которые будет реализован посредством трансляции результатов и фундаментальной науки в инженерные приложения, а также технологический трансфер через кооперацию с индустриальными компаниями.

Библиографический список

Авербух В. М. Шестой технологический уклад и перспективы России (краткий обзор) // Наука. Инновации. Технологии. 2010. № 71. С. 159–166 [Электронный ресурс] // КиберЛенинка: [веб-сайт]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/shestoy-tehnologicheskii-uklad-i-perspektivy-rossii-kratkiy-obzor> (дата обращения: 14.05.2020).

Азгальдов Г. Г., Костин А. В. Интеллектуальная собственность, инновации и квалиметрия // Экономические стратегии, 2008. № 2 (60). С. 162–164.

Алетдинова А. А., Курчиева Г. И. Формирование условий реализации модели устойчивого развития технологического уклада // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2016. № 4 (246). С. 159–204 [Электронный ресурс] // КиберЛенинка: [веб-сайт]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-usloviy-realizatsii-modeli-ustoychivogo-razvitiya-tehnologicheskogo-uklada> (дата обращения: 14.05.2020).

Бокарева О. Б. Генезис гуманитарных наук у М. Фуко, понятие «Эпистемы» и программа археологии знания // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. № 2–2. С. 6–10 [Электронный ресурс] // КиберЛенинка: [веб-сайт]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/genezis-gumanitarnyh-nauk-u-m-fuko-ponyatie-epistemy-i-programma-arheologii-znaniya> (дата обращения: 14.05.2020).

Григорьев, В. Е. Социология науки: учебник / В. Е. Григорьев. – М.: Проспект, 2018. 384 с.

Национальная технологическая инициатива [Электронный ресурс] // Национальная технологическая инициатива: [веб-сайт]. URL: <https://nti2035.ru> (дата обращения: 14.05.2020).

Попов М. Е. Технология и её роль в инновационном развитии общества // Вестник ДГТУ. 2011. № 8(2). С. 1356–1371 [Электронный ресурс] // КиберЛенинка: [веб-сайт]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiy>. (дата обращения: 14.05.2020).

Пособие по общественным связям в науке и технологиях / Под ред. Массимиано Букки и Брайана Тренча; Пер. с англ. – М.: Альпина нон-фикшн, 2018. 592 с.

Что такое НТИ и какие рынки «появятся» в России к 2035 [Электронный ресурс] // Rusbase: [веб-сайт]. <https://rb.ru/news/buduschee/> (дата обращения: 14.05.2020).

Шувал-Сергеева Н. С. Рынок инновационного продукта. Материалоемкость и временной интервал // УЭК. 2012. № 7 (43). [Электронный ресурс] // КиберЛенинка: [веб-сайт]. URL: <https://Cyberleninka.ru/article/n/rynok-innovatsionnogo-produkta-materialoemkost-i-vremennoy-interval> (дата обращения: 14.05.2020).

Oxford English Dictionary, 2nd ed. – London: Oxford University Press, 1989. 728 p.

Posner, Michael V. (1961), International Trade and Technical Change, in: Oxford Economic Papers, Jahrgang 13, № 3, 1961, P. 323–341.