

Н.И. Иванова

Институт мировой экономики и международных отношений РАН, Москва

## Финансирование науки

**Аннотация.** Цель статьи – показать, что в современных условиях наука является частью системы исследований и разработок (ИР), обеспечивающих не только приращение фундаментальных знаний, но и потребности динамичного социально-экономического развития. Адекватное потребностям общества финансирование науки складывается из государственных и частнопредпринимательских средств. Теоретически это доказано в рамках исследований экономики науки и изучения факторов экономического роста. В абсолютных и относительных масштабах финансирования прослеживается закономерность: более развитые страны отличаются высокими показателями затрат на ИР. Экономические результаты всех быстро развивающихся стран подтверждают справедливость гипотезы об особом значении затрат бизнеса на ИР. Российские реалии таковы, что сложившиеся в советское время уровни и механизмы бюджетного финансирования не были замещены или дополнены частными средствами. Невозможно добиться увеличения масштабов всех видов научной деятельности без активизации бизнеса в этой сфере.

**Ключевые слова:** наука и экономический рост, бюджеты науки, международные сопоставления, национальный проект «Наука».

Классификация JEL: O30, O47.

DOI: 10.31737/2221-2264-2019-41-1-8

### Проблемы финансирования науки в экономической теории

Проблемы экономики науки как особой сферы деятельности привлекают внимание зарубежных и российских теоретиков. Сошлемся на наиболее известные работы. Например, П. Стефенс (Stephens, 1996), высоко цитируемый автор в области экономики науки, показала, следуя за Р. Мертоном (Merton, 1957), специфику финансирования университетской науки, проанализировала эффект патентной системы как стимулирующий ученых фактор, сформулировала теоретические основания налоговых льгот бизнесу в сфере финансирования науки.

Российский исследователь А. Рубинштейн, развивающий теорию опекаемых благ, требующих особых форм государственной поддержки, опирается на предположение о существовании интереса общества как такового, не сводимого к предпочтениям экономических агентов (Рубинштейн, 2018).

Из этих и других работ следует экономическое обоснование необходимости высокой степени участия государства – прямой (бюджетной) и косвенной (регулирующей) поддержки научных исследований, связанное с особенностями научного производства и его продукции, существенно отличающимися эту сферу от других видов деятельности.

Во-первых, экономическую ценность научных исследований трудно предсказать и не менее трудно – определять ее в ретроспективе. Экономические блага, принесенные научными открытиями и изобретениями, могут реализоваться очень быстро, а могут, что случается чаще, оставаться долгое время невостребованными и нереализованными с экономической точки зрения. Чем ближе научные исследования к границам познания, тем более неопределенным становится их экономический результат.

Во-вторых, реализация прибыли даже от коммерчески прибыльных результатов исследований возможна лишь в той степени, в какой могут быть юридически защищены и экономически обеспечены авторские права на научное открытие. Эта проблема, решаемая чаще всего с помощью патентов и авторских прав, дает изобретателям и новаторам лишь ограниченные возможности получения доходов. Так, в корпорациях индивидуальный изобретатель или исследователь неизбежно отдает все или часть прав своей компании. В фундаментальных исследованиях, результаты которых обычно не патентуются, а публикуются открыто, часто бывает сложно установить приоритет или личный вклад исследователя в сравнении с его коллегами,

тем более что исследования в одной области ведут обычно несколько групп ученых. Таким образом, неопределенная и часто нереализованная индивидуальная прибыль от научного открытия неизбежно меньше той значительной общественной отдачи, которую приносят открытия и радикальные нововведения.

Из различия между индивидуальной и общественной отдачей затрат на научные исследования вытекает третье принципиальное положение, вошедшее во все современные учебники по экономике, — об изъятиях, провале рынка (*market failure*), т.е. его неспособности обеспечить адекватное вложение ресурсов в науку, о том, что бизнес в отсутствие специальных стимулов в принципе не может гарантировать оптимальный, экономически и социально приемлемый уровень научных расходов (*underinvestment in R&D*). Именно этот аргумент является центральным в экономическом обосновании государственного финансирования и регулирования сферы научных исследований в последние 40 лет. Цель государственной научно-технической политики — разработка и реализация мер для компенсации рыночного провала, уменьшения риска, связанного с проведением ИР и другими фазами инновационного процесса.

На практике реализуются три основные схемы преодоления указанной слабости рыночного механизма.

1. Прямое участие государства в производстве знаний путем организации государственных лабораторий, находящихся на бюджетном финансировании и бесплатно предоставляющих полученные знания широкому кругу потенциальных пользователей. К ним относятся крупные национальные центры и академические институты, связанные с решением проблем обороны, энергетики, здравоохранения, сельского хозяйства. Разновидностью этой формы можно считать финансирование государством ИР в лабораториях частного сектора в случае выполнения ими государственного заказа (как правило, это часть контракта, например, на производство систем вооружений, авиационной или космической техники).

2. Предоставление безвозмездных субсидий на проведение фундаментальных научных исследований ученым, находящимся вне государственных лабораторий — в основном в университетах. Условием получения субсидий является полная отчетность о ходе исследований, открытая публикация всех полученных результатов, т.е. отказ от особых прав на полученное знание.

3. Обеспечение благоприятных условий для частного производства научных знаний и технологий — налоговые льготы или целевые субсидии частному бизнесу, вкладывающему средства в научные исследования.

Подчеркнем, что в первом и втором случаях объемы и структура расходов на производство знаний являются непосредственным результатом государственной политики. В третьем случае экономическая ответственность за развитие ИР, их приоритеты и масштабы полностью лежит на компаниях частного сектора, и государство прямо не претендует на эти результаты. Еще один раздел современных теоретических исследований, прямо связанный с темой статьи, — новая теория экономического роста, обширное направление, значимость которого подтверждена несколькими нобелевскими премиями по экономике. В 2018 г. эту премию получил Пол Ромер. В модели Ромера основным фактором экономического роста является рост капиталовложений в НИОКР и инвестиций в человеческий капитал. Один из выводов модели Ромера состоит в том, что экономика, располагающая ресурсами человеческого капитала и развитой наукой, имеет в долгосрочной перспективе лучшие шансы роста, чем экономика, лишенная этих преимуществ (Ромер, 1986). К этому следует добавить, что ранее П. Ромер помогал К. Эрроу в разработке эндогенной модели, которая подвергла критике преобладавшее до них допущение об экзогенности технического прогресса в неоклассической модели экономического роста. Впервые модель представлена в статье от 1962 г. К. Эрроу «Экономические последствия обучения» и была доработана в статье «Возрастающая отдача и долгосрочный рост» (Ромер, 1986). Эти результаты существенно

продвинули макроэкономические построения и повлияли на другие разделы экономической науки (исследования роли инноваций, технологического развития, оптимальной политики поддержки ИР).

Многочисленные эмпирические данные подтверждают указанные выводы на материалах послевоенного развития большинства стран мира (см., например, (Иванова, 2002)). Современные расчеты Л. Григорьева и В. Павлюшиной по проблеме социально-экономического неравенства показали четкую картину различий ряда важнейших качественных параметров развития по выделенным ими кластерам стран с разным уровнем благосостояния. Для наиболее богатых стран первого кластера среднее значение расходов на ИР к ВВП составляет 2,1%, а для последующих групп это значение монотонно снижается: кластер 2 – 1,3%, кластер 3 – 0,7%, кластер 4 – 0,4%, кластер 5 – 0,3%, кластер 6 – 0,1%, кластер 7 – 0,3% (Григорьев, Павлюшина, 2018). Таким образом, относительный уровень расходов на ИР – один из критически важных факторов экономического роста, уровень и динамика которого позволяют оценивать и прогнозировать социально-экономический статус и перспективы развития той или иной страны.

#### **Современные особенности финансирования ИР: зарубежные данные**

Общая сумма глобальных расходов на ИР превышает 1,5 трлн долл., из которых 92% приходится на страны G20. Среди крупных лидеров по показателю наукоемкости (отношение совокупных расходов на ИР к ВВП) США (2,8%), Япония (3,29%), Германия (2,3%), Франция (2,22%), Австралия (2,12%) и Китай (2,1%). В малых быстро растущих странах этот показатель выше – Республика Корея, Израиль, Дания и Швеция превзошли 4%. Значительную часть этих расходов несут крупные компании. В 2017 г. глобальными лидерами наукоемкого бизнеса были Амазон (17 млрд долл. на ИР), Фольксваген, (15 млрд долл.), Альфабет, исследовательское подразделение Гугл (14,6 млрд долл.), Интел

(12,9 млрд долл.), Самсунг (12,9 млрд долл.), Хуавей (11,3 млрд долл.), Эппл (10,9 млрд долл.) (Science and Engineering Indicators, 2018).

В России доля ИР в ВВП составила в 2017 г. 1,2%, что примерно соответствует Италии, но больше, чем в Турции, Мексике и Аргентине. В этих странах бизнес мало вкладывает в ИР, финансирование обеспечивает в основном государство. Наиболее крупные российские компании – Газпром, Роснефть, Норникель и другие вкладывают в науку сравнительно небольшие средства, и по этим показателям они находятся во второй–третьей сотне глобальных рейтингов ИР частного бизнеса.

Статистически наиболее полную и наглядную картину формирования и использования финансовых потоков в сфере ИР обеспечивают данные Национального научного фонда США (создан в 1950 г.) (табл. 1). В других странах и международных организациях эта статистика сформировалась позже, во многом по американскому образцу. В соответствии с теорией, основными источниками средств являются федеральное правительство и бизнес, небольшой вклад вносят средства, зарабатываемые университетами и неэкономическими организациями. Доля бизнеса составляет примерно 2/3 и имеет тенденцию к росту, доля государства относительно уменьшается при росте абсолютных размеров финансирования. Бизнес сам осваивает свои средства (328 млрд долл. из 333) и немного выделяет университетам (3,8) и федеральным лабораториям (0,2 млрд долл., в основном плата за использование оборудования). Федеральное правительство меньше половины своего научного бюджета направляет в государственные лаборатории, до четверти – в ИР бизнеса, треть – в университеты. Для фундаментальной науки пропорции другие: основное финансирование идет из федерального бюджета, 2/3 – в университеты, 1/4 – бизнесу и 1/8 – в государственные лаборатории. Бизнес поддерживает собственные фундаментальные лаборатории и значительно меньше – университетские.

Аналогичным образом формируются и распределяются финансовые потоки сфе-

Таблица 1

Матрица финансирования ИР в США, 2015 г., млрд долл.

Источники /исполнители	Всего	Бизнес	Федеральное правительство	Нефедеральное правительство	Университеты и НКО
Всего ИР	495	333	121	4	37
Бизнес	355	328	27	0,1	0,1
Федеральное правительство	54	0,2	54	0,2	0,1
Нефедеральное правительство	0,7	–	0,3	0,4	–
Университеты и НКО	85	3,8	39,5	17	18
Фундаментальные исследования					
Из них:					
бизнес	22	20	2	0,1	0,1
Федеральное правительство	10	0	6	0	4
университеты и НКО	51	3	25	2	21

Источник: Science and Engineering Indicators, 2018.

ры ИР и в других странах. Общим является и то, что бюджетные ассигнования на ИР проходят утверждение в правительствах и/или парламентах, на основе открытых процедур, и борьба за масштабы и приоритеты поддержки обычно идет с самым активным участием научной общественности.

Так, Д. Трамп, став президентом, решил существенно сократить бюджетный дефицит, в том числе и бюджетное финансирование науки на 2017–2018 финансовый год. Основная аргументация администрации Трампа – следует больше полагаться на частный сектор в финансировании прикладных исследований, разработок и в коммерциализации, например, энергетических проектов. Предполагалось снизить финансирование исследований возобновляемых видов энергии, ядерных исследований и умных сетей как выходящих на рыночную стадию. Эти же соображения касались и программы ARPA-E (Advanced Research Projects Agency-Energy – передовые исследовательские проекты министерства энергетики). Но в данном случае уже на стадии анализа предложений Государственная счетная палата (Government Accountability Office) пришла к выводу, что работа над проектами ARPA-E находится в слишком ранней стадии,

чтобы быть коммерчески успешной и привлечь частные деньги.

Сплоченные действия ученых, поддержанных широкой общественностью и влиятельными лоббистами, позволили организовать давление на конгресс и отстоять научный бюджет. В апреле 2017 г. сразу после появления проекта бюджета более 280 организаций, представлявших бизнес, науку и технику, медицину и образование, подписали коллективное письмо лидерам конгресса – спикерам палаты представителей и Сената, а также лидерам обеих партий (республиканского большинства и демократического меньшинства) – о недопустимости отказа от финансирования проектов фундаментальных исследований в энергетике, медицине и других областях. Одним из авторов письма был главный редактор журнала «Science» и руководитель AAAS (Американская ассоциация содействия развитию науки) Р. Холт. В результате федеральные ассигнования на ИР увеличились примерно на 5% по сравнению с предыдущим годом (Иванова, 2017).

Процесс формирования и утверждения финансирования научных проектов в частном бизнесе является закрытым. В соответствии с теорией крупные компании инвестируют

в ИР главным образом из-за возможности присвоения (благодаря системе охраны прав интеллектуальной собственности) большей части прибыли, возникающей от результатов ИР (уникальные товары и услуги обеспечивают возможность устанавливать на них высокие цены). Фактически используются преимущества монополии на знания для поддержания лидирующих позиций на рынках, что важно в условиях действия строгого антимонопольного законодательства, ограничивающего другие виды монополии. К этому следует добавить еще два обстоятельства, определяющие приоритетность финансирования ИР бизнесом: 1) включение показателя затрат на ИР в отчеты компаний как важный показатель для инвесторов и акционеров; 2) постоянно растущие затраты наукоемких компаний для приобретения исследовательских стартапов или прав интеллектуальной собственности для укрепления лидирующих позиций на новых или смежных рынках хайтека.

#### Финансирование науки в РФ

Важнейшей характеристикой структуры финансирования науки в России является высокая доля бюджета (доля затрат на ИР за счет бюджета по отношению к ВВП) и очень низкая, на уровне слаборазвитых стран, доля финансирования и организации ИР бизнесом. В ряду перечисленных в табл. 2 стран Россия имеет максимальный показатель доли бюджета в финансировании науки. По данным Росстата, доля ассигнований на гражданскую науку из средств федерального бюджета снизи-

лась с 3,19% в 2013 г. до 2,45% в 2016 г. В этот же период возросла доля ассигнований на оборонную науку, которая составляет примерно половину всех бюджетных затрат на ИР. Таким образом, и по доле ИР в совокупных бюджетных расходах показатели России на уровне максимальных мировых.

В условиях, когда дальнейшее наращивание финансирования ИР за счет ассигнований государственного бюджета вряд ли возможно и целесообразно, возникают две задачи: 1) повысить эффективность использования бюджетных средств; 2) стимулировать создание отраслевых и корпоративных исследовательских центров, лабораторий и наукоемких стартапов предпринимателями, переориентировать бизнес с заимствования, приобретения готовых технологических решений к формированию и реализации собственных независимых научно-технологических стратегий (перейти от догоняющего развития, возможности которого сужаются в условиях санкций, к прорывному).

В национальном проекте «Наука», разработанном Министерством образования и науки и утвержденном в 2018 г. Правительством РФ, поставлены задачи и повышения эффективности использования бюджетных средств, и стимулирования бизнеса в сфере ИР. Заявлена крупная научная цель: Россия должна войти в пятерку ведущих стран по приоритетным для страны областям науки, для чего потребуются обновить инфраструктуру, создать научные центры мирового уровня, поднять качество аспирантуры. Задачу повышения спроса эко-

Таблица 2

Финансирование ИР: международные сопоставления

Страна	Всего, млрд долл.	% к ВВП	В том числе из средств государственного бюджета	Бюджетные ИР расходы, % к ВВП
Россия	37,3	1,2	34,3	1,0
США	502,9	2,8	138,5	0,4
Китай	408,8	2,1	84,0	0,4
Германия	114,8	2,9	34,3	0,9
Япония	170,0	3,3	33,9	0,7
Франция	60,8	2,2	17,7	0,6

Источник: Наука, технологии и инновации России, 2017, с. 83–85.

номики на научные разработки будут решать научно-образовательные центры, в рамках которых произойдет интеграция сильных вузов, научных институтов и российских компаний для разработки новых технологий. Это очередная попытка соединить бизнес с наукой, вовлечь промышленность в разработку наукоемких технологий, увеличить финансирование науки за счет бизнеса. Проект будет реализовываться до 2024 г., он увязан со стратегией научно-технологического развития России (СНТР), а также с проектами национальной технологической инициативы. Таким образом, одновременно будут действовать различные инструменты выбора и реализации приоритетных проектов технологического прорыва, активизации участия предпринимательского сектора, что, несомненно, является движением в нужном направлении.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Григорьев Л.М., Павлюшина В.А.** (2018). Социальное неравенство в мире: тенденции 2000–2016 гг. // *Вопросы экономики*. № 10. С. 29–52.
- Иванова Н.И.** (2002). Национальные инновационные системы. М.: Наука.
- Иванова Н.И.** (2017). Наука устояла: о научном бюджете США. [Электронный ресурс] // Актуальный комментарий ИМЭМО. Режим доступа: [https://www.imemo.ru/index.php?page\\_id=502&id=3198&p=9](https://www.imemo.ru/index.php?page_id=502&id=3198&p=9), свободный. Загл. с экрана. Яз. рус. (дата обращения: декабрь 2018 г.).
- Наука, технологии и инновации России (2017). М.: Институт проблем развития науки РАН. С. 83–85.
- Рубинштейн А.Я.** (2018). Теория опекаемых благ: учебник. СПб.: Алетейя.
- Arrow K.** (1962). The Economic Implications of Learning by Doing // *The Review of Economic Studies*. June. P. 155–173.
- Merton R.** (1957). Priorities in Scientific Discover: A Chapter in the Sociology of Science // *American Sociological Review*. Vol. 22 (6). P. 635–659.
- Romer P.M.** (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth // *The Journal of Political Economy*. October. P. 1002–1037.
- Science and Engineering Indicators 2018 (2018). [Электронный ресурс] National Science Board. Washington. DC. Режим доступа: <https://www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/>, свободный. Загл. с экрана. Яз. англ. (дата обращения: декабрь 2018 г.).
- Stephens P.** (1996). The Economics of Science // *Journal of Economic Literature*. Vol. 34 (3). P. 1199–1235.
- Поступила в редакцию 15 декабря 2018 г.*

#### REFERENCES (with English translation or transliteration)

- Arrow K.** (1962). The Economic Implications of Learning by Doing. *The Review of Economic Studies*, June, 155–173.
- Grigoriev L.M., Pavliushina V.A.** (2018) Social Unequality in the World: Trends during 2000–2016. *Voprosy Ekonomiki*, 10, 29–52 (in Russian).
- Ivanova N.I.** (2002). National Innovation's Systems. Moscow: Nauka (in Russian).
- Ivanova N.I.** (2017). Science in the US Federal budget. *Actual'nyi kommentariy IMEMO*. Available at: [https://www.imemo.ru/index.php?page\\_id=502&id=3198&p=9](https://www.imemo.ru/index.php?page_id=502&id=3198&p=9) (accessed: December 2018, in Russian).
- Merton R.** (1957). Priorities in Scientific Discover: A Chapter in the Sociology of Science. *American Sociological Review*, 22 (6), 635–659.
- Romer P.M.** (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *The Journal of Political Economy*, October, 1002–1037.
- Rubinshtejn A.Ya.** (2018). The Theory of Public Goods: Manual [Teoriya opekaemyh blag: uchebnik.] Saint Petersburg: Aletejya (in Russian).
- Science and Engineering Indicators 2018 (2018). National Science Board. DC.2018. Available at: <https://www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/> (accessed: December 2018).



Science, Technology and Innovation in Russia **Stephens P.** (1996). The Economics of Science. (2017). Moscow: Institut problem razvitiya nauki RAN, 83–85 (in Russian). *Journal of Economic Literature*, 34 (3), 1199–1235.

Received 15.12.2018

**N.I. Ivanova**

Institute of World Economy and International Relations,  
Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

## Financial Support for Science

**Abstract.** This paper aims to show that nowadays science is a part of research and development system (R&D) providing not only pure scientific progress but also the need of economic and social development. The adequate support for science thus goes as from the government and from business. Theoretically it was proved by the economics of science and economic growth empirical research. We see predominance of all developed countries in term of absolute and relative to GDP scale of R&D support in comparison with less developed countries. Dynamics of economic growth in the big developing countries underlines the hypothesis of entrepreneurial R&D support by industrial companies as a factor of economic progress. Russian science and R&D system formed mainly in the Soviet times as totally supported by the government is still in a process of very slow transition to increase industrial R&D activity and business support.

**Keywords:** *economics of science, R&D and economic growth, international comparisons, national project "Nauka" ("Science").*

JEL Classification: O30, O47.

DOI: 10.31737/2221-2264-2019-41-1-8

**В.Б. Супян**

Институт США и Канады РАН, Москва

## Научные исследования в США:

### финансирование, структура, результаты

**Аннотация.** Статья посвящена состоянию и особенностям развития научных исследований в США в конце второго десятилетия XXI в. В частности, анализируются порядок финансирования, структура и результативность проводимых НИОКР, роль отдельных секторов экономики в развитии науки. Рассмотрены позиции США в мировой науке как по абсолютным масштабам финансирования, так и по доле расходов на НИОКР в ВВП. Показана роль наиболее важных секторов науки (государственных лабораторий, промышленности, университетов, бесприбыльных исследовательских организаций, штатов и местных органов власти) по источникам ассигнований и по их освоению. В статье проанализирована роль университетов как ключевого сектора фундаментальных исследований и показана роль промышленности как важного источника прикладных исследований и инноваций. Отмечено значение бесприбыльных исследовательских организаций для развития гуманитарного и социально-экономического знания. Особое внимание уделено роли государства в развитии американской науки. Речь, в частности, идет о законодательстве в сфере науки, об организационной структуре управления НИОКР, а также о роли и месте государственных лабораторий в проведении научных исследований. В статье также уделяется внимание оценке результативности американской науки, выражающейся в целом ряде показателей – числе Нобелевских премий, патентов, цитируемости публикаций, лидерстве в различных технологиях и т. д.

**Ключевые слова:** *США, ВВП, научно-технический потенциал, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР), результаты НИОКР, инновации, государственное регулирование НИОКР.*

Классификация JEL: O3.

DOI: 10.31737/2221-2264-2019-41-1-9