

УДК 001.3

DOI:

10.15372/PS20170411

А.И. Липкин**О МЕСТЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ В МИРЕ
СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: АМЕРИКАНСКИЙ ОПЫТ¹**

Рассматриваются колебания в отношении к месту фундаментальных и прикладных научных исследований в американских исследовательских университетах, являющихся «домом фундаментальной науки» в США. Они связаны с тем, что, с одной стороны, по своей исходной миссии исследовательский университет является, в первую очередь, домом фундаментальной науки и академического «научного этоса», который культивируется в университетском кампусе среди преподавателей и студентов. Незаинтересованные фундаментальные исследования лежат в основе университетского образования. С другой стороны, прикладные научные исследования становятся важным фактором развития национальной обороны и промышленности. Выделяется ряд периодов: вторая мировая война и последовавшая за ней гонка вооружений и государственные заказы, когда происходит крен в сторону прикладных исследований; «золотой век» фундаментальных исследований после запуска советского Спутника; период студенческих волнений и политизации кампусов; период активного участия университетов в разработке наукоемкой технологии и повышения экономической конкурентоспособности страны, сопровождающийся креном в сторону прикладных исследований. Показывается, что поток «незаинтересованных» исследований фундаментальной науки продолжает существовать и высоко цениться и сегодня, что академическая фундаментальная наука с ее этосом и типом проблем необходима для производства ученых и соответствующего знания.

Ключевые слова: академическая наука, фундаментальная наука, чистая наука, прикладная наука, исследовательский университет

A.I. Lipkin**ABOUT THE PLACE OF FUNDAMENTAL SCIENCE IN THE
WORLD OF MODERN TECHNOLOGIES. THE AMERICAN
EXPERIENCE**

The subject of study are variations in relation to the place of basic and applied scientific research in American research universities that are the «home of basic science» in the

¹ Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ 14-03-00687 «Динамика взаимоотношений науки, техники и общества в США и России на протяжении XX века». Публикуется в авторской редакции.

United States. They arise from the fact that, on the one hand, on its original mission of a research University is, first and foremost, are the «home» of basic science and academic «scientific ethos», which is cultivated on a University campus among faculty and students. Uninterested basic researches are the basis of university education. On the other hand, applied research is becoming an important factor in the development of national defense and industry. A number of periods are distinguished: World War II and the subsequent arms race therein with Government orders when there is heavily weighted toward applied research; «golden age» of fundamental research after the launch of the Soviet satellite; the period of student unrest and politicized campuses; the period of active participation of universities in the development of knowledge-based technology and improve the economic competitiveness of the country, accompanied by the shift towards applied research. It is shown that the flow of «disinterested» basic science research continues to exist and is highly valued today yet, that academic basic science with her ethos and the type of problems is necessary for the production of scientists and relevant knowledge.

Keywords: academic science, basic science, pure science, applied science, research University

Сегодня весьма актуальным является вопрос о месте фундаментальной науки и формах ее существования в современном мире, где наука тесно переплетается с наукоемкой технологией, в развитие которой включено подавляющее число ученых. Учитывая, что производство последней является характерной чертой второй половины XX в., а лидером здесь является США, то нам представляется, что опыт взаимоотношений академической фундаментальной и прикладной наук в американских исследовательских университетах², являющихся основным домом американской фундаментальной науки может быть очень интересен. *Прикладные* научные исследования от *фундаментальных* или чистых (basic или pure) здесь отличаются источником проблемы (явления). Целью прикладного исследования является разработка теории явлений (объектов и процессов), связанных с решаемой технической проблемой, а «фундаментального» – чисто научный интерес, «незаинтересованные исследования», «любопытство» (ср. [Geiger 2004, p. 173, 175]). Под «академической наукой» будем понимать науку, следующую «научному этосу» (по

² Исследовательский университет – это особый тип большого университета гуманитарного типа, ориентированного на производство научных знаний и ученых, формируется в США на границе XX в. Как и многие американские большие организации, образцом организационной формы для него служила большая корпорация. «Американские исследовательские университеты в современном виде формировались в полвека предшествующих 1920 г. Главные исследовательские университеты стали корпорациями образовательной индустрии...» [Geiger II, p.1].

Мертону)³, что коррелирует с типом организаций, занимающихся такими исследованиями, называемыми «академическими», – исследовательскими университетами в США и академическими НИИ в России. Фундаментальная наука предполагает еще и незаинтересованность в выборе исследуемых проблем (любопытство к непонятым (не познанным) явлениям). Наука включает исследование (поиск) и его результат – знание.

Уже в 1930-х гг. США имеет систему независимых исследовательских университетов, в которых развивается передовая фундаментальная наука⁴ и отвечающее ему образование (включая систему присвоения PhD и других квалификаций), в которой особое внимание уделяется старшим курсам (graduate). Главным ресурсом для независимого развития межвоенной университетской науки (и университетов) является системная благотворительность⁵. Прикладная наука развивается, в основном, вне университетов, в лабораториях при корпорациях, оборонном ведомстве и ряде других мест.

Прагматическая составляющая в исследовательском университете имеет место с самого начала⁶, но доминирует немецкая идея

³ Р. Мертон считал, что научный этос – система этических ценностей, регулирующих отношения между членами научного сообщества, включает в себя четыре ценностных императива – универсализм, коллективизм, бескорытность и организованный скептицизм.

⁴ До последней четверти XIX в. университетское образование в США носило просветительский характер, на границе XX в. формируются исследовательские университеты и начинается интенсивный процесс освоения европейских научных достижений, в 1930-х гг. США выходят в разряд передовых научных стран, что усиливается притоком эмигрантов сначала из Германии, а потом и из завоеванных ею стран и Италии.

⁵ Фонды Карнеги и Рокфеллера были формой реализации предпринимательских талантов, которые у этих людей были. Карнеги сперва строил мосты, железные дороги, организовывал сталелитейную промышленность, потом стал организовывать благотворительность и международную деятельность с той же силой и с той же вдумчивостью, с какой он занимался всеми предыдущими формами бизнеса. Рокфеллер подбирал людей, которые управляли его фондом так же тщательно, как он подбирал себе партнеров и менеджеров в своем бизнесе, поэтому фонд Рокфеллера был так успешен.» [Александров Д.А. История системной благотворительности: становление и развитие благотворительных фондов: Текст лекции. Аудиофайл доступен на сайте <http://www.sonoteka.spb.ru>]. Потом к этим фондам добавились другие того же типа. До них благотворительность носила локальный характер типа основания музея или колледжа. Эти фонды-корпорации поддерживали всю совокупность наук, они дали образцы специальных организаций для управления деньгами в благотворительных целях, которые формулировались достаточно широко.

⁶ Области первоначального прагматического интереса – сельское хозяйство, здравоохранение, механические искусства.

гумбольдтовской модели университета, в основе которой лежит связь между образованием и фундаментальной наукой. Степень следования этой идее зависит от внешних обстоятельств, в которых оказываются исследовательские университеты, и меняется вместе с ними. Эти обстоятельства заставляют университеты снова и снова (оборотная сторона их свободы) отвечать на два связанных между собой вопроса – поиск достаточного финансирования и соотношения прикладных и фундаментальных исследований.

После того, как фундаментальная наука в американских исследовательских университетах вышла на передний край, они становятся, с одной стороны, важными акторами экономической и политической жизни страны, а с другой, – различные составляющие этой жизни начинают оказывать сильное влияние на развитие университетов.

Университеты остаются весьма независимыми субъектами (акторами), конкурирующими между собой за преподавателей и студентов. Ключевым для их развития и общим для всех вопросом был вопрос о внешних финансовых ресурсах. Рост исследовательских университетов еще в 1930-х гг. показал, что благотворительности уже недостаточно для их развития, и надо искать и другие источники финансирования.

Новым важным источником этих ресурсов становится сначала государство, федеральная власть, потом промышленность. Это приводит к росту доли прикладных исследований в системе университетских исследований.

Возникают колебания соотношения фундаментальной и прикладной науки – система университетских исследований качается то в сторону прикладных, то в сторону фундаментальных исследований. Это связано с тем, что, с одной стороны, по своей исходной миссии исследовательский университет является, в первую очередь, домом фундаментальной науки и академического «научного этоса», который культивируется в университетском кампусе среди преподавателей и студентов. Незаинтересованные фундаментальные исследования лежат в основе университетского образования. С другой стороны, прикладные научные исследования становятся важным фактором развития национальной обороны и промышленности, включенных в глобальный контекст.

Дополнительным фактором этих колебаний являются общественные настроения, как в кампусе, так и вне него, которые связаны с

жизнью страны и мира. Эти настроения влияют на еще одно направление колебаний – на распределение в миссии исследовательских университетов доли обучения и получения нового научного знания, что коррелирует с долей внимания к бакалавриату (*undergraduate*), как первой ступени высшего образования – либеральной общеобразовательной стадии, формирующей гражданина, и второй ступени (*graduate*), на которой осуществляется и осваивается искусство научных исследований⁷.

Специфические сочетания этих внешних факторов, характерное время существования которых – десятилетие, можно обозначить как 1)военное время – время оборонных заказов, 2)постспутниковый золотой век фундаментальных исследований, 3) переходный период 1970-х, 4) формирование союза между исследовательским университетом и промышленностью на благо конкурентоспособности национальной экономики.

1. Война, государственные интересы и прикладные исследования.

Вторая мировая война привела к тому, что академические задачи были отставлены в сторону, и американские ученые мобилизовались на прикладные оборонные исследования, среди которых наиболее крупными были атомный и радарный проекты⁸.

В результате, в исследовательских университетах, особенно некоторых из них, резко выросли доля государственного финансирования, связанного с прикладными оборонными исследованиями – «вне медицинских, федеральные фонды академических исследова-

⁷ Подобные колебания имеют место и в 1920-х гг. [Geiger 2009, p. 174–191].

⁸ «Манхэттенский проект и Radiation Lab в MIT... шли очень по-разному. Первый начинался как диффузный, но в последующем сконцентрировал огромное количество науки, инженерии и материальных ресурсов вокруг единой цели производства атомной бомбы. Второй начал с одного прибора – разработанного в Британии магнетрона, основу эффективного микроволнового радара – в последующем превратился в целую индустрию с многочисленными продолжениями и применениями. Каждый развивал разные отношения с университетами» [Geiger 1993, p. 7]. Связь исследовательских университетов и оборонных ведомств координировал Office of Strategic Research and Development (OSRD) (которому удалось осуществлять это небюрократическим образом, спрашивая с исполнителей исследования, а не отчетные документы [Geiger 1993, p. 6–7].

ний шли только от армии, воздушных сил и комиссии по атомной энергии (АЕС)» [Geiger 1993, p. 32]. Масштаб этих научных исследований способствовал росту общего научного потенциала этих университетов.

2. Золотой век фундаментальных исследований

После окончания Войны происходит восстановление и рост доли фундаментальных исследований, чему способствовал ряд тенденций. Во-первых, внутри университетов росло убеждение, что крен в сторону прикладных исследований искажает суть университетов. Послевоенная система университетских исследований оказалась очень неорганичной, превалирование в ее финансировании оборонных ведомств вызывало «широко распространенное опасение о... будущем системы университетских исследований», утверждалось, что «маятник... слишком сильно качнулся в сторону прагматических исследований», что большинство исследований относится к НИОКР (R&D). Фундаментальным или свободным исследованиям «препятствует рост милитаристской повестки исследований». Ученые выступали «за разворот к фундаментальным (basic) исследованиям как основе будущего технологического прогресса»⁹, проявляя «ностальгию по свободе индивидуального ученого следовать собственному любопытству» [Geiger 1993, p. 157–158]. В 1950 г. был создан Национальный научный фонд (NSF), центральной задачей которого была «поддержка фундаментальных научных исследований и второй ступени высшего образования (graduate)» [Geiger 1993, p. 159]. Эти шаги вели к изменению тренда, подготавливали почву для изменений, но триггером послужило внешнее событие – первый советский спутник. «Послевоенная эра системы университетских исследований кончилась 4 октября 1957 г., когда Советский Союз запустил на орбиту вокруг Земли спутник». Это стало потрясением для американских Конгресса, прессы, общественного мнения. Причиной поразившего всех отставания американской ракетной программы была признана «послевоенная исследовательская система: а именно, превалирование прагматических военных целей над целями

⁹ Эти настроения и процессы напоминают те, что происходили в 1920-х гг. вокруг MIT [Geiger 2009, p. 178–185].

передовой (advanced) науки», нельзя «пренебрегать фундаментальными исследованиями» и «необходимо улучшить систему образования»¹⁰. «Космос, образование и наука» будут главными составляющими американского ответа [Geiger 1993, p. 161–162].

Эти меры получили широкую общественную поддержку. «Спутник... дал мощный импульс развития университетским исследованиям на 10 лет... В этот период происходит «сдвиг в системе университетских исследований от доминирования прагматического, часто прикладного, исследования в начале 50-х гг. к заметному доминированию незаинтересованного фундаментального исследования к 1968 г.» [Geiger 1993, p. 166].

В этот период (от Эйзенхауэра до Кеннеди) стала превалировать «идеология фундаментальных исследований», утверждавшая, что «экономический прогресс и национальная оборона однозначно зависят от фундаментальных исследований» [Geiger 1993, p. 168]. В 1959 г. состоялся «Симпозиум по фундаментальным исследованиям» (Symposium on Basic Research), который посетил президент Эйзенхауэр, порекомендовавший выделить из федерального бюджета 100 млн. дол. на строительство Стэнфордского линейного ускорителя. В 1960 г. *идеология фундаментальных исследований* была сформулирована в виде 4 пунктов в докладе президента Калифорнийского Университета в Беркли Г. Сиборга «Научный прогресс, университеты и федеральное правительство»: «1) научные исследования должны рассматриваться как инвестиции... 2) фундаментальные исследования и специальное высшее образование (graduate education) «связаны друг с другом на каждом уровне», 3) усиление академической науки является критически важным для национального богатства (welfare) и, следовательно, неизбежна ответственность федерального правительства... 4) университеты самостоятельно не имеют средств для поддержания науки: поэтому партнерство между университетом и национальным правительством является неизбежной основой для первоклассной работы университета в науке» [Geiger 1993, p. 169].

«Меры, принятые федеральным правительством в годы после Спутника» в отношении исследовательских университетов вели к

¹⁰ В частности, были повышены зарплаты для преподавателей и организованы различные каналы помощи студентам, в частности в рамках Большой социальной программы Л. Джонсона, чтобы обеспечить равные возможности в образовании. Были изменены и школьные программы в пользу естественных наук.

«увеличению объема академических исследований» и «большей зависимости от правительства» [Geiger 1993, p. 166–167].

Пик роста академических исследований и их престижа приходится на 1963–68 гг. – «золотой век для академических исследований»¹¹ [Geiger 1993, p. 174].

В эту же сторону действовали и антивоенные (против войн во Вьетнаме), и левые антикапиталистические настроения в университетских кампусах, студенты, которых поддерживали многие преподаватели, требовали вывода лабораторий военной направленности из кампусов и не хотели работать на большие капиталистические фирмы.

«В течение большей части 1960-х американские университеты были способны проводить свой собственный курс. То, что от них требовало общество, было задачей, которую они и предпочитали выполнять... расширять фундаментальные научные знания и подготавливать большее количество исследователей». Но вследствие студенческих протестов и наступления финансового кризиса социальная поддержка испарилась [Geiger 1993, p. 252].

3. Переходный период 1970-х

«С начала 1970-х идеология фундаментальных исследований была смещена... идеологией эгалитаризма и социальной справедливости...» [Geiger 1993, p. 256]. Большую роль в этом сыграли студенческие бунты конца 1960-х. В их основе была политическая активность студентов, боровшихся за прекращение войны во Вьетнаме, права афроамериканцев и женщин, за реформы в университетской системе образования¹². Администрация университетов относилась к студенческим настроениям со вниманием и видело здесь свою задачу в том, чтобы «предупреждать эскалацию» и «избегать применения полиции». «Новые президенты университетов 1970-х...

¹¹ «Изменения происходили типично американским способом путь – через дифференциальный разнообразный (differential) рост. Фонды продолжают работать» [Geiger 1993, p. 174].

¹² «После 1971 радикализм кампусов существенно спал, но остаток активности и симпатии к левым остался». «Студенческая активность 1970-х повернулась к локальной активности», выражением которой стало создание «Общественных исследовательских групп» ('Public Interest Research Groups') [Geiger 1993, p. 252–253].

демонстрировали свободное владение языком академического эгалитаризма и способность говорить со студентами в открытой и неавторитарной манере, ... ставить прагматизм выше принципов, имея дело с диссидентами, ... следовать политике умиротворения» [Geiger 1993, p. 254].

«Идеология фундаментальных исследований получила (достигла) своей наиболее ясной формулировки через три года после Спутника и преобладала, по крайней мере следующие пять лет.

Временные паттерны идеологий «фундаментальных исследований» (предполагавшей жизнь в «башне из слоновой кости») и «эгалитаризма и социальной справедливости» (предполагавшей включенность в социальную жизнь) были аналогичны: доктринальные утверждения через три года после ключевого события (Спутника и студенческих волнений 1968 г., соответственно) и дальнейшее преобладание не менее пяти лет. Идеология и чувства «эгалитаризма и социальной справедливости» «окрашивали действия университетов большую часть 1970-х. Одна из наиболее ярких презентаций этой точки зрения была сделана... представителем Фонда Форда Франком Ньюмэном... Доклад Ньюмэна представлял преобладающее убеждение, что фактически все в высшем образовании надо менять». Доклад критиковал «схему высшего образования первой (undergraduate) и второй (graduate) ступени – формы в которых исследовательский университет достиг совершенства» [Geiger 1993, p. 256]. В докладе утверждалась желательность «побуждать старшекурсников (graduate) концентрировать их усилия на практические или прикладные области деятельности... Главной университетской миссией должно быть обучение» [Geiger 1993, p. 257]. Также защищалось равенство условий для меньшинств и женщин. Однако некоторые элементы этого нового благородно звучащего консенсуса «противоречили естественным свойствам исследовательского университета... Университеты не могли одновременно агрессивно расширять возможности исследования и выполнять новую социальную повестку дня. В некоторых пунктах эти две цели оказывались конфликтующими. Но принять или отвергнуть новую идеологию уже не было только внутренним делом университетов. В важных аспектах это определялось стоящими выше университетов силами федерального правительства» [Geiger 1993, p. 257]. Последнее в 1960-е было вовлечено в борьбу за права меньшинств и женщин.

«То, что десятилетие после Спутника было эфемерным золотым веком, для исследовательского университета стало очевидным только в ретроспекции. Начиная с 1968 г. этот комфортабельный мир прогрессивно демонтировался. Студенческое восстание, финансовые затруднения ... – все это было бедствиями, которые надо было вынести. Наиболее трудной была корректировка преобладавшей идеологии. Вера в фундаментальные исследования... была дискредитирована и девальвировалась миссия исследовательского университета. Поднимающимися теперь стали ценности эгалитаризма и социальной справедливости... К сер. 1970-х исследовательские университеты столкнулись с необходимостью... нового обоснования их фундаментальной роли как хранителей передового знания и рационального исследования» [Geiger 1993, p. 269]. В сер. 70-х вышли два тома «Американское высшее образование: к неопределенному будущему», выразивших мнение академического сообщества, которое К. Керр суммировал как «переход высшего образования от золотого века к веку выживания» [Geiger 1993, p. 270].

Тем не менее в докладе 1976 г. – «Состояние академической науки» – достижения практически во всех областях были признаны выдающимся. Это было обусловлено тем, что созданная в постспутниковую эпоху система университетских исследований практически не изменилась. Однако некоторые отрицательные тенденции на уровне факультетов просматривались. Главным из них было усиление высшего образования первой ступени (undergraduate) за счет ослабления второй (graduate), служившей базой системы университетских исследований. Это было следствием «постановки в центр внимания связи высшего образования и американского общества» [Geiger 1993, p. 271], которое было массово заинтересовано, в первую очередь, в первой ступени, в «либеральном образовании»¹³ [Geiger 1993, p. 272].

Однако в Докладе было отмечено два результата предыдущего периода, которые сыграют важную роль – концентрация университетских исследований (на предыдущем этапе исследовательские университеты набрали нужную «критическую массу») и установле-

¹³ «Хуже всего было в физике. Нехватка старшекурсников компенсировалась большим количеством техников и постдочков, работающих, по сути как в исследовательском институте». [Geiger 1993, p. 272]

ние связей с промышленностью (против чего была направлена идеология фундаментальных исследований 1960-х) [Geiger 1993, p. 272]. «Развитие в промышленности поздних 1970-х подготовило почву к крупномасштабному расширению связи промышленности с университетами в 1980-х» [Geiger 1993, p. 297].

«В начале 1970-х отношения между университетами и промышленностью достигли минимума. Радикализм, который задавал тон дискуссий в кампусах в предыдущие годы вел к сосредоточенности на внутренней жизни озабоченной вопросом о социальной справедливости, ведущим скорее к критике, чем сотрудничеству с капиталистическими фирмами [Geiger 2004, p. 22].

«Пропасть между кампусом и промышленностью была так широка, что обсуждалась в терминологии холодной войны: “Академия и Бизнес ищут дорогу разрядки”» [Geiger 1993, p. 300].

4. Формирование союза между исследовательскими университетами и промышленностью

«Связующее звено с промышленностью, тем не менее, оставались в областях подобных химическим факультетам, инженерным колледжам и медицинским школам, где связь с профессиональной практикой перевешивала идеологию. Эти связи имели тенденцию усиливаться в следующие годы, но три (поворота)события конца десятилетия трансформировали отношения университетов. Первое,... кризис экономической конкурентоспособности говорил о необходимости больших инвестиций в академические исследования со стороны промышленности и улучшении средств для передачи плодов академических исследований в коммерческий сектор. Второе, эта тенденция была значительно усилена появлением биотехнологий. Это был пример как фундаментальные академические исследования прямо вели к развитию фармацевтического и агротехнических продуктов... Третье, увеличивающаяся очевидность успеха тех университетов, которые стали активными в патентовании или создали исследовательские парки, или сформировали другой тип привлекательных примеров» [Geiger 2004, p. 22].

«Парадигма для биотехнологических фирм была установлена компанией Genentech (Genetic Engineering Technology) – первой фирмой, основанной исключительно на геной инженерии. Инициация

тива для создания корпорации в 1976 г. шла от венчурного капиталиста Р. Свансона.... Он составил договор с ученым Г.Бойером, который в отличие от других молекулярных биологов, интересовался нахождением приложений для этих новых технологий... Бойер собрал команду академических исследователей для Genentech. Через два года им удалось, опередив другие команды университетских ученых, синтезировать человеческий ген для инсулина... Genentech немедленно лицензировал это открытие для компании, лидировавшей в американском производстве инсулина... В октябре 1980 г. акции Genentech были предложены публике по цене 35 млн дол... Первый день торгов они кончили на отметке выше 70 млн дол. Это единичное событие... трансформировало восприятие отношений между капитализмом и университетским исследованием со стороны всех принципиальных акторов. Наиболее непосредственно были затронуты венчурные капиталисты и молекулярные биологи, но также были вовлечены университеты и фармацевтические корпорации» [Geiger 1993, p. 303]. «Ученые, которые могли оставаться на своих академических постах... приносили атмосферу академических лабораторий в новые фирмы..., но с добавочной целью патентования своих находок», в результате чего ученый мог стать богатым [Geiger 1993, p. 303].

Следуя этой парадигме «приблизительно 200 биотехнологических фирм было основано между 1980 и 1984 годами» [Geiger 1993, p. 303]. «Относительно немногие биологи были в состоянии основать компании, но те, кто смог, имели широкое влияние на научное сообщество. Исследованиям в этой индустрии была изначально присуща междисциплинарность и они производились командами исследователей... Было необходимо поддерживать широкие контакты в разных областях... Большинство фирм имело Научный Консультативный Совет из именитых ученых, которые на более или менее постоянной основе были консультантами... Через несколько лет связь с компанией рассматривалась как норма на факультетах молекулярной биологии. Новые биотехнологические фирмы... были укоренены в сердце академической биологии» [Geiger 1993, p. 304]¹⁴.

¹⁴ «Неизбежным следствием биотехнологической революции было... на эпистемологическом уровне сменение фундаментальных и прикладных исследований (res)» [Geiger 1993, p. 302].

«Университетско-промышленные отношения в биотехнологии представили два разных лица. Новые стартапы были эманацией академической науки... Они оказывали некоторую поддержку университетским лабораториям,... однако в терминах финансовой поддержки университетских исследований большие корпорации предоставляли значительно большие ресурсы» [Geiger 1993, p. 304]. К этому надо добавить, что поскольку новые продукты здесь требуют многолетних исследований, которые могут себе позволить только крупные компании, то результаты стартапов передаются крупным компаниям и, как правило, не приводят к выращиванию на их основе новых фирм.

«Революция в биотехнологии оказалась критическим фактором в росте принятия университетско-промышленной кооперации. Подобно атомной физике поколением раньше она представила бесспорный пример того как чистейшее академическое исследование имеет громадные практические последствия. Более того, молекулярные биологи развили невероятно эффективные средства для «передачи технологий» (technology transfer), которые, в свою очередь, сулили международное лидерство американским компаниям» [Geiger 1993, p. 308].

Сочетание поиска источников финансирования со стороны университетов и растущая зависимость конкурентоспособности промышленности в национальном масштабе от научных исследований¹⁵ толкали их к установлению тесных связей. Контракты между университетами и корпорациями стали популярны не только в биотехнологии. «После 1982 г. новый консенсус, связывающий американскую экономическую конкурентоспособность и передовые технологии, был на подъеме. Текст для этого нового убеждения (веры) дало послание «Форума бизнеса и высшего образования», которое гласило: «Американский вызов конкурентоспособности (competitive)», представляет взгляд на мир, в котором промышленная конкурентоспособность является критичной для национального

¹⁵ Крупные корпорации имели собственные исследовательские лаборатории для НИОКР, но быстро росшая потребность в научных исследованиях, как правило, междисциплинарных и требовавших фундаментальных знаний из многих областей, вело их к университетским ученым. Промышленные инвестиции в исследования увеличились скачкообразно в первой половине десятилетия. В следующие 4 года общие траты на исследования шли в ногу с экономикой, ... и почти все дополнительные исследовательские фонды пошли в университеты [Geiger 1993, p. 299].

благополучия и университетские исследования были необходимым вкладом. Интересно, что послание приветствовало удержание(оставляло) за университетом приоритет(акцент) на фундаментальные исследования: «процветание американских фундаментальных исследований» было объявлено «критичным в эру, когда международное соревнование увеличивает нужду в научном превосходстве» [Geiger 1993, p. 307]. «Через четверть века после Спутника исследовательские университеты нашли новое рациональное основание для определения своей миссии» [Geiger 1993, p. 308].

Ситуация напоминала ту, что сложилась во время Второй мировой войны: если там наука должна была помочь выиграть войну, то теперь – выиграть битву за экономическое лидерство, ибо было констатировано ослабление американской конкурентоспособности в национальном масштабе.

На союз промышленности и университетов была направлена и государственная политика. «В Вашингтоне, NSF стал проводить совместное спонсирование коллаборации университетов и промышленности... В 1980 Конгресс изменил патентное законодательство так, чтобы университеты, скорее, чем федеральное правительство, могло владеть результатами исследований спонсированных правительством. На следующий год было изменено налоговое законодательство так, чтобы... способствовать тому, чтобы промышленность поддерживала университетские исследования» [Geiger 1993, p. 305].

«Только в районе 1980 г.... начало иметь место фундаментальная реорганизация. Университеты приняли миссию вклада в экономику, особенно через налаживание связей с промышленностью» [Geiger 2004, p. 3].

Президент Национальной академии наук США Франк Пресс в 1992 г. объяснял, что ключевым звеном современного развития был рост «технологий, основанных на научном исследовании» (research-based technologies) или «областей фундаментальных научных исследований (inquiry), которые были связаны с очевидными и важными технологиями»¹⁶... В 1990-х утверждалось, что дистанция между фундаментальной наукой и приложениями заметно уменьшилась, и в связи с этим также изменилась и позиция ученых. Вместо продол-

¹⁶ Поэтому «целенаправленные фундаментальные исследования», были в то время «доминирующей формой федеральных инвестиций в исследования в оборонку и здравоохранение» [Geiger 2004, p. 138].

жения отчужденного настроения к технологии, многие стали искать возможности поддерживать тесные контакты с промышленными исследованиями, чтобы увидеть свои открытия реализованными в продукты». В предложенные Прессом технологи входили: «новые материалы, особенно для сверхпроводимости; оптоэлектроника и сенсорные технологии; и наиболее блистательная революция эпохи – биотехнология» [Geiger 2004, p. 138].

При этом «в США... быстрый рост технологий, основанных на научном исследовании (research technologies), перемещение НИОКР в промышленность и действительно растущее требование экономической важности научных исследований... сопровождалось трендом увеличения фундаментальных исследований и увеличением исследований в университетах» [Geiger 2004, p. 138–139].

«Экономическая конкурентоспособность и передача технологии (technology transfer) стали ключевым моментом возникновения консенсуса вокруг университетских исследований... этот консенсус кристаллизовался на уровне взаимодействия лидеров промышленности, университетов и правительства» [Geiger 1993, p. 305].

3.5. Противоречие остается

Однако параллельно существует и другое отношение к этому консенсусу. В кампусах его не разделяло большинство преподавателей и студентов, которые были не включены в него и настроены враждебно (antipathetic) к промышленности» [Geiger 1993, p. 305]. Здесь, как и в послевоенный период, было распространено «мнение об опасности университетской коллаборации с промышленностью». В 1981 и 1982 годах эти страхи стали темой слушаний в Конгрессе, где конгрессмены приняли позицию «защиты академических ценностей» [Geiger 1993, p. 305]. В этих обсуждениях ставились вопросы: «Направила ли промышленность биологические исследования от чистых (pure) к прикладным исследованиям? Возникли ли препятствия свободному потоку информации? Были ли попораны академические нормы из-за конфликта интересов?... Эти важные вопросы поднимались в бесчисленных формах... но не имели простых ответов» [Geiger 1993, p. 306]. Они решались разными университетами по-разному, исходя из «специфических обстоятельств и традиций»

каждого университета [Geiger 1993, p. 307]. То есть почва для движения маятника в сторону фундаментальных наук есть.

Заключение

Важнейшим выводом из анализа истории американских исследовательских университетов второй половины XX в. представляется то, что мы видим, что академическая фундаментальная наука с ее этосом и типом проблем остается. Она необходима для производства ученых и соответствующего знания. Революции в атомной и биотехнологиях, как и колебания во мнениях и политике, как университетов, так и правительства, показывает, что послевоенный американский тезис о «фундаментальных (basic) исследованиях как основе будущего технологического прогресса» не потерял актуальности.

С другой стороны, наука в современном обществе играет очень важную прикладную роль, научный и образовательный потенциал страны во многом определяет ее экономический потенциал. Сочетание этих целей требует сложной институциональной среды или, как ее часто называют «экосистемы». Анализ американского материала показывает сложность этой системы, ее специфичность и укорененность в истории страны, хотя последние десятилетия XX в. играют особо важную роль. Фундамент научной академической подсистемы в США составляют исследовательские университеты, где сочетается образование, фундаментальная и прикладная наука. При этом, как показывает опыт Genentech и Intel, прорывные технологии разрабатываются отдельными неакадемическими образованиями типа лабораторий или фирм¹⁷, но требуют наличия академических знаний и ученых, которые обитают в исследовательских университетах, в экологических терминах первые надстраиваются над вторыми.

В России соответствующая институциональная среда выглядит сильно по-другому. Она куда более проста и менее подвижна. Исходно, в России были заимствованы из Европы не только университеты, но и Академия наук, которая с советских времен стала основным домом академической науки. Университеты же (и ВУЗы) были сосредоточены на преподавании (существенную роль здесь сыграл послереволюционный период, когда советская власть пыталась оградить студентов от «тлетворного» влияния воспитанных до рево-

¹⁷ Это связано с необходимостью особых сложных управленческих структурах для подобных прорывов (это рассматривается в другой работе (Липкин, Федоров 2017)).

люции ученых) [Липкин 2012]. Удачным проектом органического соединения науки и образования можно считать «систему физтех», реализованную в МФТИ в конце 1940-х гг., и особенно полно в новосибирском Академгородке в 1960-х, где в систему академических НИИ разных направлений встраивался университет, старшекурсники которого участвовали в исследованиях, проводимых в НИИ¹⁸. По сути такой симбиоз очень похож на американский исследовательский университет.

Однако в силу того, что все структуры (и образовательные, и академические, и промышленные) были весьма жестко подчинены государству, которое было и необходимым посредником во всех связях между акторами из разных сфер, то в такой «экосистеме» успешными были только те масштабные полидисциплинарные проекты, которые шли «сверху», от государственной власти при сильной осознанной заинтересованности последней в результате (образцовый пример – атомный проект).

Вопрос о сочетании фундаментальной и прикладной наук и об образовании, об их связи между собой и формах их связи с производством актуален для современной России. Не думаю, что с нашей историей американский опыт можно применять непосредственно, но иметь его в виду полезно для понимания ситуации и сложности стоящих задач.

Литература

1. Липкин А.И. Социокультурные и политические факторы в развитии российского естествознания (XVIII–XX вв.) М.: МФТИ, 2012
2. Geiger R.L. Research and Relevant Knowledge. American Research Universities since World War II. N.Y., Oxford, 1993
3. Geiger R.L. Knowledge and Money. Research Universities and the Paradox of the Marketplace. Stanford, 2004.
4. Geiger R.L. To Advance Knowledge. The Growth of American Research Universities, 1900–1940. Fourth printing 2009.

Московский Физико-Технический Институт
Россия, Московская обл., Долгопрудный, Институтский пер., д 9
E-mail: arkadiy.lipkin@gmail.com

Дата поступления 11.11.2016

¹⁸ В обоих случаях во главе проекта стоял именитый лидер–академик (П.Л. Капица и М.А. Лаврентьев), заручившийся поддержкой первого лица государства.