

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И
НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ)

А. И. Липкин

**СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ И ПОЛИТИЧЕСКИЕ
ФАКТОРЫ В
РАЗВИТИИ
РОССИЙСКОГО
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
(XVIII–XX ВВ.)**

*Допущено
Учебно-методическим объединением
высших учебных заведений Российской
Федерации
по образованию в области прикладных
математики и физики
в качестве учебного пособия для
студентов вузов
по направлению «Прикладные мате-
матика и физика»*

МОСКВА
МФТИ
2012

УДК 003(075)

ББК 20я73

ЛБ1

Работа выполнена по проекту
целевой программы
«Развитие научного потенциала
высшей школы (2009–2010 годы)»
федерального агентства по образованию

Рецензенты :

Кафедра истории науки Россий-
ского государственного гуманитарного
университета (зав. кафедрой *Ю.*

С. Воронков)

Кандидат биологических наук *Е.*

А. Гороховская

Липкин, А. И.

ЛБ1 Социокультурные и поли-
тические факторы в развитии
российского естествознания (XVIII–XX
вв.): учеб. пособие /

А. И. Липкин. – М. : МФТИ, 2012. –
131 с.

ISBN 978-5-7417-0392-2

В книге даётся история отечественного
естествознания XVIII–XX вв. в контексте его
взаимодействия с властью, идеологией, обще-
ством и западной наукой. Выявляются черты
в характере этого взаимодействия в царский и
советский периоды.

Предназначена в качестве учебного пособия
по курсу «История и философия науки» для
аспирантов.

УДК 003(075)

ББК 20я73

ISBN 978- 5-7417-0392-2

© Липкин А. И., 2012

© федеральное государственное ав-
тономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Московский физико-технический институт
(государственный университет)», 2012

Оглавление

Предисловие	4
Введение	5
Глава 1. Академия наук XVIII–сер. XIX вв.	10
Глава 2. Появление университетов в первой половине XIX века.....	16
Глава 3. Развитие университетской науки в пореформенной России (1861–1917)	18
Глава 4. Отношения науки с властью (XIX век)	26
Глава 5. Советский период	31
5.1. Советская физика	33
5.2. Атомный проект	38
5.3. Советская биология	53
Глава 6. Характерные черты развития техники в России	75
6.1. Развитие авиации	78
6.2. Дирижаблестроение	81
6.3. Автомобилестроение.....	82
6.4. Ракетостроение	84
Глава 7. История естествознания в США	94
Итоги	111
Приложение: Фея О. Сравнение системы подготовки специалистов в МФТИ и МТИ (взгляд студента МФТИ)	113
Литература	124
Вопросы	129
Рекомендуемая литература	130

Памяти моих родителей
Исаака Ароновича
и Евы Владимировны
Липкиных посвящается

Предисловие

Учебное пособие предназначено для аспирантов при подготовке к курсу «История и философия науки» по темам «Влияние политического, социального и культурного контекстов на развитие науки» и «Наука как социальный институт».

Здесь показываются основные институты и контексты, которые повлияли на развитие отечественной естественной науки, для чего рассматривается история некоторых ее направлений, являющихся репрезентативными для выявления сложных взаимодействий между наукой, образованием, техникой, обществом, властью, культурой. Для лучшего выявления последних проводится сравнение аналогичных процессов в царской и советской России, а также краткое сравнение с аналогичными процессами в США и (очень фрагментарно) в Европе, где естествознание рождалось и развивалось и откуда оно распространилось в Россию и США. Поскольку развитие науки тесно переплетается с развитием техники, что становится особенно актуальным во второй половине XX в. во время перехода к инновационному типу развития, куда стремится современная Россия, то будет рассмотрен и ряд характерных черт развития техники в России в XX веке.

Введение

Специфика развития естествознания в России определяется его *взаимоотношениями с Западом* (главным образом с Европой, но во второй половине XX в. и с США), *верховой властью (государством), обществом, идеологией, системой образования, техникой*. В этой многомерной системе координат мы и будем освещать тему «естествознание в России». Для подчеркивания этой специфики приведем краткое изложение развития естествознания и образования в США.

Под *идеологией* здесь имеется в виду государственная идеология, активно пропагандировавшаяся и внедрявшаяся со стороны государственной власти: это православие – для царской России и марксизм-ленинизм – для советской.

Православие — официальная и доминирующая *идеология* царской России — относилось к естествознанию враждебно. Говоря о развитии естествознания в России, В.И. Вернадский указывал, что «в традиции православного духовенства никогда не входило исполнение этой задачи (но оно не было чуждо научному мышлению в области наук исторических и филологических); в этом оно резко отличалось от духовенства католического или протестантского, среди которого никогда не иссякала естественнонаучная творческая мысль и естественнонаучная работа» [Вернадский 1988, с. 66]. Это «сказалось в глубоком духовном раздвоении русского образованного общества: рядом существовали — почти без соприкосновения — люди двух разных систем образования (гуманитарного и естественнонаучного. — А.Л.), разного понимания... Это раздвоение образованного общества вредно отразилось на развитии естествознания в России, так как оно поддерживало отношение к нему (естествознанию) как к чему-то случайному в мировоззрении и знаниях современного человечества, что можно не принимать во внимание при суждении об окружающем» [Вернадский 1988, с. 68]. Православная церковь, вынужденная мириться с существованием естествознания, считала его несущественным и не вмешивалась в его развитие.

Коммунистическая идеология (марксизм-ленинизм) — официальная и доминирующая идеология советской России — была одержима прометеевской верой в силу науки (аналогичным был пафос западного позитивизма второй половины XIX—первой половины XX веков) и включила естествознание как элемент в свою идеологию. Но

ее отношение к естествознанию напоминало средневековые отношения между религией и философией: главным в этой паре была коммунистическая идеология, базировавшаяся на марксистско-ленинской философии, которая считала своим правом и прямой обязанностью подправлять естествознание, если то с точки зрения официальных представителей марксистско-ленинской философии шло не тем путем. Это нередко вело к трагическим для ученых и науки последствиям.

Говоря об *обществе* царской и советской России, мы выделяем, во-первых, малообразованные народные массы и образованные “служилые” слои (т.е. слои, тесно связанные с госслужбой). В царской России XVIII–XIX вв. в последние входили два основных социальных слоя – дворяне и разночинцы (это различие теряет актуальность к концу XIX в.). Ученые, студенты, любители науки и использующие науку инженеры относились к этому “служилому” слою.

Для различных слоев *российского общества* были характерны похожие на описанные выше два типа чисто идеологических отношений к естествознанию — враждебно-равнодушное и восторженно-прометеевское. Яркого позитивного образа ученого в массовом сознании, по-видимому, не было до середины XX века (хотя и в царской, и в советской России почетом пользовались инженер и преподаватель). Согласно Герцену, в России 1840-х на ученых и ученость смотрели не только равнодушно, но даже неблагоприятно, здесь «свободная наука еще не отделена от еретичества» и занятия естественной наукой резко противопоставляли молодого человека окружающей его среде [Герцен 1954, т. 2, с. 418]. «Русский народ слишком мало понимал до последнего времени значение науки», — говорил в 1925 году академик П.П. Лазарев. По сути, того же мнения в 1930-х гг. придерживался П.Л. Капица. По утверждению В.И. Вернадского (1912), «не охраняемая и не оберегаемая национальным сознанием, наука в России находится в пренебрежении ... Творческая и исследовательская работа русского общества идет все время без перерыва, каким-то стихийным процессом, вопреки тем невозможным условиям, в какие она ставится исторической обстановкой» [Вернадский 1988, с. 64]. Этот стихийный процесс поддерживался сильной тягой к учению и к знаниям, причем знаниям отвлеченным.

На Западе прямой предшественник ученого — средневековый доктор философии — ученый-схоласт, считался равней рыцарям, и этот высокий статус ученого остался и в Новое время. В России в

среде духовенства, а под их влиянием и у других слоев населения, наука выступала как нечто чуждое и инородное. Высшие сословия до середины XIX века наукой вовсе всерьез не занимались. Если первую скрипку в литературе и искусстве в России XVIII—XIX веков играло дворянство, то в науке — разночинцы, т.е. представители “третьего сословия” (место которого в России было куда более скромным, чем на Западе). Почти все академики российского происхождения в XVIII веке, как и М. Ломоносов, были из крестьян, а основная масса работавших в университетах ученых XIX века — разночинцы.

Очень сильное влияние на развитие естествознания в России оказывала *государственная власть*. Отношения научного сообщества с правительством (как в царской, так и в советской России) имело три стороны: правительство, с одной стороны, нуждалось в этих людях, чтобы догнать Запад в военно-технической и экономической мощи, с другой — им не доверяло и их боялось как носителей демократического и революционного духа. С третьей стороны, ученые в силу непонимания и равнодушия (если не враждебности) со стороны основной массы общества на протяжении основного периода истории XVIII—XX веков могли существовать только под крылом правительства. В середине 1930-х годов П.Л. Капица считал, что в нашей стране экономика и общество еще не развились достаточно для того, чтобы наука могла развиваться естественным образом. Поэтому, «по-видимому, единственный выход, — писал он, — это стать в исключительное положение, так сказать под непосредственное покровительство власти. Быть на правах тепличного растения» [Кожевников 1993]. «Для России чрезвычайно характерно, — говорит В.И. Вернадский в 1912 году, — что вся научная и творческая работа в течение всего XVIII и почти вся в XIX веке была связана прямо или косвенно с государственной организацией: она или вызывалась сознательно государственными потребностями, или находила себе место... в создаваемых им... для других целей предприятиях, организациях, профессиях. Она создавалась при этом... представителями свободных профессий — профессоров, врачей, аптекарей, учителей, инженеров, — деятельность которых так или иначе признавалась государством ради приносимой ими конкретной пользы, создавалась их личным усилием, по личной инициативе или путем образуемых ими организаций» [Вернадский 1988, с. 66]. Таким образом, возможность роста науки в России связана, с одной стороны, с неким необходимым минимумом материальной поддержки со стороны государ-

ства, с другой – с некоторыми особенностями культуры, порождающей массу людей тянущихся к отвлеченному знанию. Эта тяга и энтузиазм были настолько велики, что ни царская немилость, ни сталинские репрессии не могли остановить рост.

Новый уровень отношений между наукой и государством во второй половине XX в. связан с резким удорожанием науки, с одной стороны, и непосредственной зависимостью от нее жизненно важных государственных военных и экономических интересов. Будучи сосредоточенной в это время в государственных НИИ под более или менее единым началом наука могла сконцентрироваться на больших задачах и сделать мощный рывок. Но к 80-м годам в науке, как и везде, наступает “застой”, эффективность работы системы НИИ падает.

Очень важным фактором развития естествознания в России были *отношения с европейской наукой*. В России естествознание появляется лишь в XVIII веке. Оно возникает как компонента западноевропейской культуры, которая интенсивно импортируется в это время Россией в качестве новой дворянской культуры Российской империи, осознающей себя как растущую мощную европейскую абсолютистскую монархию в ряду других абсолютистских монархий Европы. В XIX веке на этой основе создается (вырастает) своя высокая российская культура, ставшая затем важной компонентой западноевропейской и мировой культуры, что вполне отвечает провозглашенной И.В. Киреевским (одним из основателей славянофильства) программе (1832): «... До сих пор национальность наша была национальность необразованная.... Дать ей жизнь и силу развития может только влияние чужеземное... до тех пор, покуда поравняемся с остальной Европою. Там, где общеевропейское совпадает с нашей особенностью, там родится просвещение истинно русское, образованно-национальное, твердое, живое, глубокое и богатое благодетельными последствиями» [Киреевский 1911, с. 100]. Естествознание является одной из компонент этого процесса взаимопроникновения России и Европы. Возникнув как ответвление западной науки, российское научное сообщество постепенно дорастает до критической массы, позволяющей ему развиваться достаточно самостоятельно, что было продемонстрировано в эпоху изоляции (“железного занавеса”) в СССР.

Связь науки с *техникой* и в значительной степени с *образованием* устанавливается через инженерию, которая в XIX в. понемногу начинает использовать научные достижения. Тон здесь задавали Ев-

ропа и США, но для применения этой новой техники и новой инженерии было необходимо соответствующее образование, требовавшее преподавателей-ученых. Это было основным стимулом к росту научных кадров в России до сер. XX в. Здесь наука пересекается с образованием. Во второй половине XX века в связи с научно-технической революцией и переходу к постиндустриальному обществу в развитых странах, к которым стремится и Россия, взаимодействие науки и техники выходит на новый уровень.

Исходя из изменений в типе взаимодействия науки с перечисленными выше факторами, в процессе становления и роста естествознания в России можно выделить несколько *периодов*: 1) XVIII век, когда локомотивом развития науки была Петербургская Академия наук, являвшаяся, по сути, чем-то вроде иностранного представительства западной науки; 2) первая половина XIX века, когда в России начинают бурно расти университеты – будущие новые центры научной жизни; 3) 1861—1917 гг. — пореформенная Россия, в которой, с одной стороны, университетская наука по своему уровню в ряде областей (в химии, биологии, кристаллографии и науках о земле) встает вровень с западными, а с другой — жизнь университетов тесно переплетается с политической и культурной жизнью страны; 4) 1917—1929 гг. — время революционных изменений (“бури и натиска”), надежд и некоторых свершений; 5) с 1929 до середины 1950-х гг. — период сталинского советского социализма — период сосуществования энтузиазма и репрессий, в котором особо следует выделить послевоенный период, когда наука стала существенной компонентой военно-технического потенциала, в первую очередь, в связи с “атомным проектом”; 6) сер. 1950-х—1960-е гг. “золотой век” советской физики, тесно связанной с военной промышленностью, ставшей (за счет этого) локомотивом и для других естественных наук (и математики); 7) 1970-е—1980-е гг. — период “застоя”; 8) постсоветский период, характеризующийся изменением типа отношений отечественной науки с государством и западной наукой – меньшей самостоятельностью и большей включенностью в западную науку и бизнес (и за счет интенсивной эмиграции, и за счет подключения к западным проектам).

Глава 1. АКАДЕМИЯ НАУК XVIII–сер. XIX вв.

История естественной науки в России начинается с учрежденной Петром I в 1724 г. в Санкт-Петербурге Петербургской Академии наук (с 1747 г. — Императорская Академия наук, с 1836 г. — Императорская Санкт-Петербургская Академия наук, с мая 1917 г. — Российская Академия наук). Появление такого института, с одной стороны, вполне логично. Российские цари, начиная с Петра I (если не раньше), рассматривали Российскую империю как абсолютистскую монархию европейского типа. Центром культуры просвещенного абсолютизма в XVIII веке был Париж. На Францию тогда ориентировалась не только Россия, но и вся Европа.

Петербургская Академия наук создается по образцам Французской академии наук и Лондонского королевского общества. Эти академии наук — символы просвещенной монархии, они создаются при дворах королей и служат, в первую очередь, для их прославления. «Сочинениями о своих науках и своих открытиях, которые они (академики. — А.Л.) будут издавать на латинском языке, — утверждал Петр I, — принесут они нам честь и уважение в Европе. Иностранцы узнают, что и у нас есть науки, и перестанут почитать нас презрителями наук и варварами» [Пекарский 1870, с. 184] (о том, что эта цель была в значительной степени достигнута, говорит заключение речи Кондорсе, произнесенной по поводу смерти Л. Эйлера (1783) в Парижской академии наук, в которой утверждалось, что «страна, которую к началу этого столетия мы рассматривали как варварскую, учит наиболее просвещенные нации Европы, как надо чтить великих людей и их память» (цит. по [Литвинова 1892]).

Ученые выступают здесь как род придворных. Вначале одной из важных задач Академии наук было сочинение похвальных од или речей на разные события жизни России или двора, устройство “потешных” празднеств, например огромных фейерверков, которые являлись излюбленной формой зрелищ, главным образом в первой половине XVIII в. Академия имела временами в своей среде академиков, занимавшихся только вопросами, связанными с изящной придворной словесностью. Эта важная для формирования литературного

языка функция, характерная и для других Академий Европы, исчезает к началу XIX века.

Сверх этой “придворной”, а также внешнеполитической функции — «пристыдить другие образованные страны» — Петр I предполагал возложить на Академию попечение об образовании и помощь в практических делах государства.

Что касается образования и популяризации научных знаний, то академики оказались связаны с задачами высшей школы не рамками уставов, а своей свободной самодеятельностью. Ломоносов активно участвовал в создании Московского университета. Многие другие академики XVIII века деятельно участвовали в создании высшего образования в Петербурге, в издании учебников для средних школ. В XIX веке работа по распространению знаний Академией наук приняла форму заседаний с речами, доступными для образованного общества, а также широким развитием научной издательской деятельности на русском языке. Академики, приспосабливаясь к жизни в России, занимались всем тем, чего от них требовали окружающее общество и правительственные круги, но, по существу, Академия оставалась ученым обществом, ставившим *на первое место научное исследование*. При этом главная работа шла в форме индивидуальной научной работы отдельных академиков, которая вскоре была дополнена организацией крупных научных экспедиций. «Эйлер, Ломоносов, Миллер, Паллас, Д. Бернулли, Ж.Н. Делиль — по своей силе и по своему значению могут быть приняты как творцы академической традиции и как яркие представители тех *идеалов*, какими она неизменно была проникнута... У всех у них мы видим соединение труда с уважением ко всякому научному факту, как бы мелок он ни был, стремление к знанию, стоящее на первом месте, полную научную добросовестность и искание связи наблюдаемых фактов с мировой научной работой» [Вернадский 1988, с. 230]. Из среды Академии наук вышли русский научный язык и в заметной мере язык литературный. В этом плане Петербургская академия наук должна быть поставлена в один ряд с Лондонским королевским обществом и с Парижской академией наук. При этом последние, в отличие от Петербургской академии наук, не имели в своем распоряжении никаких ученых исследовательских учреждений, кроме библиотек.

Указанные идеалы, включая сосредоточенность на научных исследованиях, были обусловлены тем, что Петербургская академия наук возникла как своеобразное “окно в Европу”. Она имела интен-

сивные “горизонтальные” связи с Западом и слабые корни в России. В большинстве своем академики первого века существования Академии были иностранцами из разных стран¹. Многие из них так и оставались иностранцами, уезжали за границу, но другие остались навсегда в России, вошли в российскую жизнь и отдали России лучшие свои годы, свою работу и свои мысли. Они, с одной стороны, занимались наукой в рамках западноевропейского научного сообщества, а с другой — внесли большой вклад в исследование необозримых просторов России, становление университетов и других элементов системы светского западного образования и науки.

Значительный вклад иностранцев в развитие российской науки имел место и в XIX в., когда особое место немецких академиком в России было стимулировано политикой министра образования графа С.С. Уварова. В 1817 году, когда с его назначением президентом Петербургской академии наук Академия начала выходить из периода упадка, Уваров сознательно делал ставку на “немецкое общество” (российских и иностранных немцев) как людей, достаточно удаленных от политических проблем и баталий, волновавших российскую общественность. К тому же в это время, в результате ослабления в ходе реакционного наступления на центральные университеты России со стороны государственной власти (мрачной работы Рунича и Магницкого), Дерптский (Тарту) университет, имевший тесные связи с немецким научным сообществом, был более крупной научной силой, чем Петербургская академия наук. Дерптский университет не только высоко поднял культуру и знание в захудалых в то время областях Остзейского края, но и создал в пределах России крупный немецкий научный центр, находившийся в тесной связи с поднимающимися и растущими центрами научной мысли и работы Западной Европы — университетами немецкого языка. Эти ученые подняли репутацию Академии и сделали ее одним из ведущих научных институтов в Европе (физик Э.Х. Ленц, эмбриолог К. фон Бэр, В. Струве — основатель Пулковской обсерватории, сразу ставшей одним из ведущих астрономических центров мира и оставшийся таковым далее, основатель термохимии Г.И. Гесс). Посланцы Европы, главным образом немцы, произвели новое поколение исследователей Сибири. Будучи специалистами европейского уровня в отдельных дисциплинах, они способствовали переходу исследований от недиф-

¹ Первоначально это “посольство” состояло из приглашенных из заграницы 16 человек, средний возраст — 24 года, в основном холостые.

ференцированной натуральной истории к специальным научным дисциплинам.

С момента создания Российской академии наук перед ней в качестве первоочередной задачи ставится задача *исследовать огромные территории* страны (1/6 часть мировой суши), включающие различные природные обстановки. Поэтому особое развитие здесь получает комплекс наук о Земле². Еще при Петре I геодезические съемки охватывают обширные пространства Европейской России и Сибири. Разведываются и осваиваются рудные месторождения Олонецкого края, Урала, Сибири. С 1733 до 1825—30 годов разворачивается «эпоха великих академических экспедиций». На первом месте среди коллективных предприятий Академии в первое столетие должна быть поставлена организация естественноисторических и этнографически-археологических, географических путешествий по России и сопредельным странам. В самом регламенте Академии значилось, что поскольку «усовершенствование географии и физического познания Империи должны быть одним из главнейших предметов внимания Академии, то она по временам должна отправлять астрономов и натуралистов для путешествия». Экспедиции начались в 1725 году (практически сразу после создания Академии) первой экспедицией Беринга, а затем вылились в одно из величайших мировых научных предприятий XVIII века — в Великую Сибирскую экспедицию (1733—1743)³. «В екатерининское время мы имеем ряд еще бо-

² Во многом в аналогичной ситуации приблизительно в то же время оказались США.

³ «Результаты Великой Северной экспедиции поистине неисчислимы. Это целая эпопея, давшая направление сотням последующих экспедиций в отдаленные, известные только понаслышке, окраины. Из прежней путаницы противоречивых, смутных представлений впервые начали создаваться правильные, научнообоснованные и точные очертания берегов Северной Азии; было окончательно установлено существование пролива, разделяющего Азию и Америку; были сделаны первые решительные попытки проникнуть на загадочные острова дальневосточных соседей в “страну восходящего солнца” — Японию; были приобретены многие десятки не занятых европейцами и поэтому никому не принадлежащих островов; и, наконец, была открыта и присоединена к стране огромная и богатейшая часть северозападного американского континента — полуостров Аляска (впоследствии проданный американцам) с целым рядом принадлежащих к ней Алеутских островов. Мы уже не говорим о бесчисленном количестве нового научного материала, извлеченного академиками из недр Сибири, о первом исследовании фауны восточных

лее важных научных путешествий всеобъемлющего характера, организованных Академией по всем областям Европейской и Азиатской России, результаты которой до сих пор лежат в основе наших знаний о России во многих вопросах. Экспедиции эти были вызваны прохождением Венеры через диск Солнца. Но программа их, выработанная в 1767 году особой комиссией Академии, вывела их на более широкую почву общего исследования России. Летом 1768 года из Петербурга выехало пять первых экспедиций, деятельность некоторых из них длилась несколько лет. Экспедиции Академии закончились в 1790-х годах. Имена их участников и руководителей — академиков П.С. Палласа, А.И. Гильденштедта, И.Г. Георги, И.Г. Гмелина, И.И. Лепехина должны остаться навсегда памятными для русского общества... Значение этих екатерининских экспедиций было огромно... К концу царствования Екатерины II появилось стремление расширить область исследования в экспедициях кругосветных» [Вернадский 1988] (осуществившихся в полной мере лишь в экспедициях Крузенштерна). Эта деятельность была продолжена в XIX в. В 1803—1806 годах было осуществлено первое кругосветное путешествие И.Ф. Крузенштерна и Ю.Ф. Лисянского. В первой половине XIX российский правительством организовало около 50 крупных морских путешествий. Выдающимся событием в развитии географических исследований и мировой науки стало открытие Антарктиды экспедицией Ф.Ф. Беллинсгаузена и М.П. Лазарева (1820). Эти экспедиции принесли славу России и превратили Петербург в столицу мировой географии.

Организованные Академией наук экспедиции кладут начало естественнонаучному изучению России. Академические *музеи*, выросшие из петровской кунсткамеры, прежде всего Анатомический и Зоологический, становятся уже в XVIII веке одними из богатейших в Европе. В 1736 году в Петербурге основывается академический Ботанический сад. Систематические экспедиции в XVIII—XX веках позволили собрать в старейших музеях России огромные уникальные коллекции, которые дали возможность получить важные теоретические выводы, касающиеся систематики, морфологии, экологии и биогеографии растений и животных.

морей и о прочих, первостепенной важности научных открытиях. Ни тогдашнее правительство, ни современники не сумели осознать и по достоинству оценить всего величия совершенного дела" [Островский Б.Г. 1937].

Благодаря вкладу трех членов Санкт-Петербургской академии наук — Каспару Вольфу, Христиану Пандеру и Карлу фон Бэру — Россия находилась в числе лидеров в исследованиях по *эмбриологии* позвоночных.

Велик вклад российской науки и в минералогию. В.М. Севергин первым разработал систематику минералов, создал фундаментальный труд по топоминералогии России; Е.С. Федоров заложил основы современной структурной кристаллографии.

Развитие *физики* в России в этот период было в основном связано с Физическим кабинетом Академии и с именами Д. Бернулли, Л. Эйлера, Г.В. Рихмана, М.В. Ломоносова, Ф. Эпинуса, В.В. Петрова, Е.И. Паррота, Э.Х. Ленца и Б.С. Якоби, составившими славу Академии наук и России.

В истории *химии* конца XVIII—начала XIX веков особое место занимают работы академиков В.М. Севергина (1765—1826) и Т.Е. Ловицы (1757—1804). В отличие от упомянутых выше биологии и физики, развивавшихся в рамках чистой науки и европейского научного сообщества, у химии были внутрироссийские мотивы развития. Преобладающим среди них в XVIII в. (как и в первой половине XIX в.) был практический отклик на насущные требования развития горного дела, металлургии и других отраслей экономики⁴. Даже в первой половине XIX столетия исследования в области органической химии в России отличаются ярко выраженной практической направленностью.

⁴ Яркий пример этого типа: Г.И. Гесс открыл (1840) основной закон термодинамики (закон постоянства количества теплоты), но был известен в России того времени открытиями четырех новых минералов.

Глава 2. ПОЯВЛЕНИЕ УНИВЕРСИТЕТОВ В ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ XIX ВЕКА

В истории развития естественной науки в Европе эпоху академий сменяет эпоха университетов (и других высших учебных заведений). То же (с некоторым запозданием) происходит и в России в XIX в.

«В XVI–XVII вв., и даже несколько дольше, европейские университеты оставались консервативным бастионом схоластики, а наука Нового времени возникала вне их стен. В нач. XIX в., после реформы образования, проведенной В. Гумбольдтом в 1809 г.⁵, появились университеты знакомого нам типа», где существовали «право студентам выбирать курсы, а также право профессора самому решать, что и как преподавать и какие исследования вести». Гумбольдт провозгласил, что «принципами, положенными в основание нового университета, были не единство и подчинение, а свобода и самостоятельность...». «В России подобные требования к преподавателям были введены в 1820 г. в устав Дерптского университета, имевшего возможность... (привлекать) немецких ученых» [Корзухина 2006, с. 24–26].

Основанный в 1755 г. Московский университет, который, «в отличие от Санкт-Петербургской Академии наук ... довольно быстро стал считаться “своим”» в российском обществе, стал ведущим центром просвещения в России. Он «был создан по европейскому образцу», там «преподавали любой предмет по европейским учебникам и на основе прослушанных в европейских университетах лекций». Однако «в его уставе не было предусмотрено ни самоуправления, ни академических свобод». «Указ Екатерины 1762 г. о вольности дворян освободил дворян от обязанности военной службы... Одновременно слово “просвещение” в 1760-х гг. стало, по свидетельству Ключевского, модным словом, “о котором твердили и манифесты и журна-

⁵ Прошедшая несколько ранее под влиянием Французской Революции реформа образования во Франции, породившая знаменитую “Эколь политехник”, не стала образцом для России.

лы”. Университет, доступный не только для дворян, ... оказался востребован обществом» [Корзухина 2006, с. 14, 15].

В начале XIX века в России вводится единая система народного образования, организованная в учебные округа во главе с соответствующим университетом. У основанного в 1755 году Московского университета появляются собраты. Один за другим открываются университеты: в 1802 г. в Дерпте (Тарту) и Вильно, в 1805 г. в Казани и Харькове, в 1819 г. в Петербурге, в 1834 г. в Киеве. Открываются высшие медицинские учебные заведения в Москве и Санкт-Петербурге, Институт инженеров путей сообщения и Горный кадетский корпус (с 1866 г. — Горный институт) в Санкт-Петербурге.

Однако просвещенческий пафос борьбы с невежеством и прометеевское отношение к науке, превращающее ее в идеологию, ставились русской интеллигенцией долгое время намного выше идеалов “чистого познания”. По утверждению Герцена, учившегося на физико-математическом отделении Московского университета в 1829—33 годах, преподавание было разнообразным, но не систематическим. Петербургские университетские физики, как и московские, как правило, не занимались исследованиями. Ситуация начинает меняться во второй половине 1830-х годов, когда увеличивается число университетских кафедр и поднимается уровень требований к студентам. Вводятся ученые степени магистра и доктора наук, необходимые для занятия должностей доцента и профессора университета. Усиливается исследовательская деятельность университетов (Э.Х. Ленц в Петербургском университете, а М.Ф. Спасский в Московском начинают заниматься научными исследованиями).

Глава 3. РАЗВИТИЕ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ НАУКИ В ПОРЕФОРМЕННОЙ РОССИИ (1861—1917)

Начало 1860-х годов в России было отмечено реформами Александра II, ускорением хозяйственно-экономического развития, растущей демократизацией общества. Особенно выросло значение науки в последней трети столетия, когда Россию вслед за остальными странами Европы охватила промышленная революция. Наука перестала быть объектом внимания лишь самих ученых. Ее успехи, возможности и нужды стали серьезно интересовать общество. Резко возросшие потребности в квалифицированных преподавателях и чиновниках, военных специалистах, инженерах и т.п. вели к необходимости расширения профессорской сети. Но по меткому выражению Тимирязева: «шестидесятые годы начались, как известно, в пятидесятых». Именно тогда в первых лучах «разрешенной свыше» гласности произошла реформа сознания людей, освобождение их душ и мыслей от прессы николаевского авторитаризма и официальной идеологии. Новые газеты и журналы росли, по наблюдению Л.Н. Толстого, «как грибы после дождя». Одной из наиболее характерных черт второй половины 1950-х и особенно 1860-х годов была растущая тяга различных кругов населения к знаниям. Об этом свидетельствовали и наплыв слушателей в высшие учебные заведения, и популярность публичных лекций, проводившихся при некоторых университетах, и рост интереса читателя к научной книге.

Как и в Западной Европе, возникают научные общества ⁶ (около 10 естественнонаучных и медицинских, включая Московское общество испытателей природы, Русское географическое общество, Минералогическое общество, Общество любителей естествознания, антропологии и этнографии (ОЛЕАЭ) ⁷, основанное в 1863 году при

⁶ В Европе в начале XIX в. (1820-е) формируются массовые и децентрализованные общественные организации в противовес придворным Академиям [Корзухина 2006, с. 94].

⁷ Работа общества была связана с организацией многочисленных естественнонаучных экспедиций, выставок, издательской и просветительской дея-

Московском университете, и Физическое общество при Санкт-Петербургском университете (1872), были и научные кружки, собиравшиеся на частных квартирах). Эти общества, в отличие от советского периода, играли не менее важную роль, чем университеты, в изучении животного и растительного мира, природных условий и минеральных ресурсов России, в развитии научных исследований и подготовке высококвалифицированных исследователей. К этому следует добавить издание около 60 научных и научно-популярных журналов. Все это вело к формированию *научной общественности*.

На этом фоне был произведен ряд энергичных организационных мер, включающих принятие прогрессивного Университетского устава 1863 года и проведение связанной с ним университетской реформы. «Идея о необходимости поддержки и развития русской науки была чрезвычайно популярна в 1860-х гг. Мотив для проведения реформы был фактически таким же, как и в Германии: возрождение нации после тяжелого военного поражения. Как описывал настроения того времени один из известных русских химиков Н.А. Меншуткин, «в положении умственного застоя оказалась Россия, когда ей пришлось вступить в борьбу с Европой... Знание и мышление взяли верх. Севастополь пал, несмотря на героическое самопожертвование его защитников, а с ним пала и система, породившая катастрофу. Правительство стало во главе прогрессивного движения, открыв настежь двери для науки и знания». Научная отсталость страны открыто называлась главной причиной поражения России в Крымской войне даже в официальной печати. Типичными были следующие высказывания: «Что сделало Европу первую страной в Мире? Что доставило ей колоссальное могущество? – Наука. Где источник и опора науки? – В университетах по преимуществу» [Иконников 1876]. Характерной чертой общей атмосферы той эпохи составляло восхваление науки: «наука была модой дня и новой идеологией, культ науки выдвигался либеральной интеллигенцией, чьей настольной книгой стало дарвиновское “Происхождение видов”, переведенное... и изданное в России в начале 1860-х гг. (оригинал был издан в 1859 г. – А.Л.) ... Реформа 1863 г. стала в России “точкой отсчета”, подобной реформе Гумбольдта,... (Она) превращала университеты в научные центры» [Корзухина 2006, с. 28–29].

тельностью, содействием финансированию науки. В 1931 г. ОЛЕАЭ слилось с Московским обществом испытателей природы (МОИП).

Университетская реформа подняла престиж университетской карьеры, были существенно увеличены преподавательские оклады, профессура получила заметное повышение в чине. Все это способствовало росту ее престижа. Карьера профессора стала весьма привлекательной. С другой стороны, были повышены требования к преподавателям (чтобы занять эту должность, надо было преодолеть барьеры магистерской и докторской диссертаций, требования к которым резко возросли), созданы новые возможности для повышения квалификации, стало широко распространено командирование за границу молодых ученых для подготовки к профессорскому званию. Во второй половине 1850-х—начале 1860-х прекратилась временная изоляция отечественной науки от европейской. Ветер перемен распахнул перед россиянами двери в Европу, основательно заколоченные при Николае I. На 1860-е приходится пик командировок за рубеж “с учебной целью”. «Около половины теперешних профессоров на естественном и медицинском факультетах вышли из... молодежи, отправившейся за границу в конце 50-х и начале 60-х гг., — писал М.И. Сеченов в 1883 г. — Кроме собственно научных знаний и опыта работы, они привозили назад как представления об организации высшего образования, так и ценностные нормы германского научного сообщества, его исследовательский императив и стремление к активной научной работе... К 1865 г. такие стипендии получили 87 человек, в 1870 г. уже было 67 “профессорских кандидатов”...» [Корзухина 2006, с. 38–39]. Все эти меры весьма быстро привели к обновлению столичных университетов, а также университетов в Киеве и Харькове.

В результате этого происходит рост качества не только образования, но и *уровня научных исследований*, основной поток которых в этот период сосредотачивается в университетах и вузах, а также количественный и качественный рост научного сообщества. «Во второй половине XIX в. уже практически все исследования по физике в России были сосредоточены в университетах». В Европе «новая научная традиция, когда центрами научных исследований становятся высшие учебные заведения и университеты, ... начала формироваться... в самом конце XVIII в. Первым примером стала Парижская политехническая школа, а затем немецкие университеты, прежде всего Берлинский и Кенигсбергский. Оттуда эта традиция пришла в Россию... немецкий опыт был использован при подготовке в России в 1863 г. университетской реформы, сыгравшей центральную роль в

превращении русских университетов в научные центры». В 1870-х годах университетские профессора уже активно занимаются научными исследованиями в университетских исследовательских лабораториях [Корзухина 2006, с. 21–23], которые стали возникать в то время.

В начале XX в. лаборатории университетов перерастают в институты (т.е. отдельные здания). «В Зап. Европе этот процесс происходит на треть столетия раньше (первый институт появляется в Лейпциге в 1874 г.; следующий в Берлине в 1878,... в Страсбурге в 1883 и в Париже (в Сорбонне) в 1880)». При этом Санкт-Петербургский (1901) и Московский (1903) институты и по общей площади, и по стоимости зданий, и по бюджету относились к крупнейшим институтам Европы, «были вполне сопоставимы со своими германскими аналогами». Но кроме этих двух, других институтов в России не было. Поэтому оставались проблемы «малочисленности физиков, отсутствия научных традиций и школ, которые начали складываться только в начале века (школа П.Н. Лебедева), перегрузки профессоров преподавательской работой,... недостаточного интереса к науке со стороны общества» [Корзухина 2006, с. 81–84].

Спецификой этого периода, согласно К.А. Тимирязеву, была *новая суть*: «Не в накоплении бесчисленных цифр метеорологических дневников, а в раскрытии основных законов математического мышления, не в изучении местных фаун и флор, а в раскрытии основных законов истории развития организмов, не в описании ископаемых богатств своей страны, а в раскрытии основных законов химических явлений русская наука заявила свою равноправность, а порою и превосходство». – Заявил К.А. Тимирязев на IX съезде русских естествоиспытателей и врачей (1894).

В первую очередь это относится к биологии. Вторая половина XIX века по праву считается временем расцвета *биологии* в России. Плеяда выдающихся ученых: Н.А. Северцов⁸, С.И. Коржинский (1861–1900, один из основоположников фитоценологии – раздела ботаники, изучающего растительные сообщества – фитоценозы),

⁸ **Н.А. Северцов** (1827–1885) дал описание географии, геологии и главным образом животных Туркестана, до сих пор остаётся крупнейшей фигурой среди орнитологов и зоогеографов, его попытки выявить глубокие связи, существующие между животным организмом и средой, являются предисторией экологии, создал русскую школу зоогеографов, которая позднее группировалась вокруг его ближайшего ученика и друга М.А. Мензбира.

И.М. Сеченов⁹, А.О. Ковалевский (основатель эволюционной эмбриологии) и В.О. Ковалевский, И.И. Мечников (эмбриолог, бактериолог и иммунолог раскрыл клеточные механизмы иммунитета), Л.С. Ценковский, И.П. Бородин, А.С. Фаминцын (создатель эволюционной физиологии растений и автор гипотезы симбиогенеза), В.М. Шимкевич, И.П. Павлов (открывший и изучивший условные рефлексы), К.А. Тимирязев¹⁰, Д.И. Ивановский (первооткрыватель вирусов) — подняли биологическую мысль России до мирового уровня. И.М. Сеченов, И.П. Павлов, В.М. Бехтерев, И.И. Мечников, А.О. Ковалевский заняли лидирующие в мире позиции в теории эволюции, физиологии, морфологии, эмбриологии. В этой плеяде два первых Нобелевских лауреата, представителя естествознания России, — И.П. Павлов (за классические труды по физиологии кровообращения и пищеварения, 1904 г.) и И.И. Мечников (по физиологии и медицине, 1908 г. совместно с Паулем Эрлихом).

Ко второй половине XIX века относится вызревание самостоятельного российского направления в *химии*. У ее истоков стоят ученик Г.И. Гесса (“дедушки русских химиков” — по выражению Д.И. Менделеева), член-корреспондент А.А. Воскресенский (1809—80) и академик Н.Н. Зинин (1812—1880) — лидер органической химии в добутлеровский ее период. Они создали научную школу химиков, в которую входили А.М. Бутлеров, Н.Н. Бекетов, Н.А. Меншуткин и др. К этому же периоду относятся открытие периодического закона химических элементов Д.И. Менделеева (1869) и теория химического строения веществ А.Н. Бутлерова (1861).

Столетие 1830–1930 гг. — эпоха становления практически всех *наук о Земле*. Помимо Российской академии наук, в развитии этих исследований значительна роль основанного в 1817 году Минералогического общества (возглавляемого с 1865 года академиком

⁹ **И.М. Сеченов** (1829—1905) — создатель русской физиологической школы, автор концепции рефлекторной природы сознательной и бессознательной деятельности, в основе которой лежат физиологические процессы, которые могут быть изучены объективными методами.

¹⁰ **К.А. Тимирязев** (1843—1920) — видный академик, игравший заметную роль не только в науке, где в результате целенаправленной деятельности, связанной с программой Гельмгольца и Майера по обоснованию закона сохранения энергии, показал, что энергия солнечного света вводится в цепь фотосинтетических превращений через зелёный пигмент растений — хлорофилл, но и в общественной жизни страны.

Н.И. Кокшаровым (1818—92)), которому (до создания Геологического комитета (1882)) принадлежала ведущая роль в систематическом изучении территории России. Велико было также значение Московского общества испытателей природы (1805), Географического общества (1845), Петербургского горного института, а также Московского, Петербургского и других университетов и горных институтов России.

В течение XIX века в Главной Пулковской обсерватории¹¹ и в обсерваториях, созданных при многих университетах, продолжала, развиваться *астрономия*.

Начало 1870-х стало ключевым в организации и оформлении российской *физики* и формирования сообщества физиков. Появляется ряд физиков европейского масштаба: А.Г. Столетов, М.П. Авенариус, Н.А. Умов, О.Д. Хвольсон, И.И. Боргман, П.Н. Лебедев (пожалуй, самый крупный из них) и др. В 1867 году прошел I съезд естествоиспытателей и врачей в Петербурге (главные организаторы — Д.И. Менделев и Ф.Ф. Петрушевский (организатор первых физических лабораторий и практикумов в Петербургском университете)). В 1878 году создается Русское физико-химическое общество (РФХО).

Лидировавшие столичные университеты конкурировали между собой за профессорские места для своих выпускников. При этом

¹¹ Строительство обсерватории началось весной 1834 г. В феврале 1835 г. архитектор А.П. Брюллов представил окончательную смету строительства... сметная сумма достигала 501 300 рублей серебром... Торжественный акт закладки обсерватории состоялся 21 июня 1835 г., а тремя годами позднее, 19 июня 1838 г., Николай Первый издал указ, утверждавший штаты и устав новой обсерватории. Летом 1839 г. строительство было полностью завершено, а закупленные В.Я. Струве инструменты прибыли из-за границы. Торжественное открытие Пулковской обсерватории, ставшей в последствии известной всему ученому миру под названием *Imperialis Primariae Rossiae Specula Academica*, состоялось 7 августа (по старому стилю) 1839 г. в присутствии всех астрономов России... По выражению В.Я. Струве, «Пулковская обсерватория есть осуществление ясно осознанной научной идеи в таком совершенстве, какое только было возможно при неограниченных средствах, дарованных высоким ее основателем» [Астрономия и телескопы. <http://telescop.ucoz.ru/index/0-120>]. Пулковская обсерватория, созданная в 1839 г. по образцу Гринвичской обсерватории, к концу XIX века (по оценке американского астронома С. Ньюкома) по точности каталогов и выведенных значений астрономических постоянных вышла на уровень «астрономической столицы мира».

если Петербург превосходил в организационно-институциональном плане, то Москва шла впереди в научном отношении. Так, в физике признанным лидером в Москве был основатель физической лаборатории в Московском университете (1874), крупный исследователь электромагнитных процессов Александр Григорьевич Столетов (1839—96). «Такого исследовательского настроения, как в Москве при Столетове, Умове и Лебедеве, среди петербургских физиков не было» [Корзухина 2006, с. 95]. Однако после ухода в 1911 г. из университета более ста ведущих профессоров в знак протеста против нарушения университетской автономии («дело Кассо»), а затем преждевременной смерти П.Н. Лебедева (1912) и Н.А. Умова (1915) московская физическая школа утрачивает творческое лидерство, особенно на фоне двух быстро набирающих силу молодых петербургских школ физиков А.Ф. Иоффе¹² и Д.С. Рождественского¹³.

¹² **Иоффе** Абрам Федорович (1880—1960) — советский физик, академик (1920), вице-президент Академии наук (1926—29, 1942—45), окончил Петербургский политехнический институт (1902), после чего практиковался в лаборатории В. Рентгена в Мюнхенском университете (1903—06), выдающийся экспериментатор, теоретик, преподаватель, организатор науки. Научные работы посвящены физике твердого тела и общим вопросам физики. Особенно значительный вклад им был сделан в физику и технику полупроводников. В 1918 г. по инициативе Иоффе создается физико-технический отдел в Рентгенологическом институте (реорганизованный в 1923 г. в знаменитый Ленинградский физико-технический институт, директором которого он был до 1951 г.), а в 1919 г. — физико-механический факультет в Политехническом институте. На базе этих центров физической науки в СССР в последующие годы была создана разветвленная сеть научно-исследовательских институтов физического профиля (физико-технические институты в Харькове, Днепрпетровске, Свердловске, Томске и др.). Создал большую школу физиков, многие из которых сами стали основателями собственных школ (А.П. Александров, П.Л. Капица, И.В. Курчатов, Н.Н. Семенов, Ю.Б. Харитон, Я.И. Френкель и др.) [Храмов 1983].

¹³ **Рождественский** Дмитрий Сергеевич (1876—1940) — советский физик, создатель (1918) и руководитель Государственного оптического института (ГОИ), где в одном коллективе совмещались фундаментальные исследования и прикладные разработки. Принимал активное участие в организации советской оптической промышленности. Основатель одной из первых советских физических школ. На основе исследований аномальной дисперсии и структуры спектров Д.С. Рождественский получил принципиально новые данные о строении атомов, выдвинул гипотезу о магнитном происхождении спектральных дублетов и триплетов, связал теоретические представления с прак-

«Путь от просвещения к науке в России (заял)... около ста лет. В 70-х годах XVIII в. темой дня для обсуждения в обществе было просвещение, а в 70-х годах XIX в. уже стала наука... В XVIII в. государство было носителем идей просвещения, пришедших в Россию из Европы... Пушкинское время демонстрирует нам уже вполне сформировавшийся слой просвещенной дворянской интеллигенции, (где) карьера приобретает смысл не только как военная служба... Тогда же возникает профессиональная умственная деятельность, отличная от службы как таковой. Профессионализируется государственная служба: прошло время просвещенных любителей и поверхностно образованных государственных деятелей... С 1806 г. получившему университетское образование присваивается чин 12–14 класса, дававший право на личное дворянство или офицерское звание. Профессионализируются и университеты, превращаясь из экзотического украшения в необходимую часть государственной административной системы» [Корзухина 2006, с. 163–164].

Характерными чертами выделяемого нами третьего периода (1861—1917) являются происходящее, главным образом в университетах и вузах, все более масштабное *развитие естественнонаучных исследований* и вглубь, и вширь с выходом на общеевропейский уровень. Но на этот процесс существенно влияли политические процессы, в которые университеты и вузы были сильно вовлечены.

тическими задачами спектрального анализа. Его статья “Спектральный анализ и строение атома” стала, по словам академика В.П. Линника, «руководством и источником новых идей для советских физиков».

Глава 4. ОТНОШЕНИЯ С ВЛАСТЬЮ (XIX ВЕК)

Как уже говорилось, отношения науки, особенно в лице университетов, с властью определялись двумя противоречивыми мотивами: с одной стороны, они были нужны власти для поддержания военно-технического потенциала, а с другой – власть их опасалась как рассадника свободолобивых (и потому оппозиционных) настроений. Отсюда постоянные колебания между поддержкой и гонениями.

В царской России университеты были центрами общественной активности, поэтому они бурно расцветали в периоды либерализации (начало 1800-х, 1860-е) и испытывали суровое давление в периоды реакции (так в 1819 году был, по сути, разгромлен Казанский университет¹⁴). Эти колебания хорошо иллюстрируют изменения в университетском уставе.

«В 1804 г. по традиции XVIII в. государство выступает как носитель идей просвещения» и «устав 1804 г. в целом был довольно либеральным». «Но развитие университетов привело к росту оппозиции, и во времена Николая I к университетам относятся как к источ-

¹⁴ Ревизия Казанского университета М.Л. Магницким, который возглавил затем реорганизацию университета, была воспринята современниками «как образец крайнего обскурантизма». В 1821 г. Магницкий издал инструкцию, в которой определил задачи и объём преподавания каждого предмета. Например, профессор физики «обязан указывать на премудрость Божию» – при изучении всего курса. По-видимому, в основе реорганизации лежала внутриполитическая борьба между либеральными и консервативными силами внутри православной церкви, консервативный реванш в ответ на некоторые организационные реформы (формальное подчинение в 1916 г. Синода министерству духовных дел и народного просвещения, каковым стал обер-прокурор Святейшего Синода князь А.Н. Голицын). Одним из важных пунктов обвинения было то, что «в университете отсутствует преподавание Закона Божьего» и «никто из студентов не знает смысла слова Евангелие, в то время как из них вышли преподаватели для пятнадцати губерний». К этому следует, правда, добавить финансовые и хозяйственные неурядки, сильно процветавшие в университете [Кондаков 2005].

нику опасности для трона и по возможности ограничивают их права и самостоятельность. В эпоху Александра II отсталость страны была настолько очевидной, что стала казаться большим злом, чем... университетские свободы». По уставам 1804 г. университет есть «высшее ученое сословие, учрежденное для преподавания наук», в николаевском уставе 1835 г. этого уже нет, зато Академия провозглашается как «первенствующее ученое сословие в Российской империи» [Корзухина 2006, с. 32, 29]. «В XIX в. государство уже не являлось носителем идей просвещения... В конце 1840-х, на фоне революций в Европе, университеты стали рассматриваться как главный источник вольнодумства в стране». Поэтому в 1847 г. Устав 1804 г. отменяется и вводятся дополнительные ограничения, которые «были отменены в первые же годы правления Александра II, и... в 1863 г. был принят новый университетский устав. Устав в основном восстановил правила 1804 г.... Либеральные установления опять оказались временными... Устав 1884 г. снова отменил выборность профессорского состава и администрации университета, заменив ее на право выдвижения кандидатов для выбора и назначения министром... Опять, как и в 1835 г., была введена должность инспектора для надзора за студентами, а окончание гимназии и знание древних языков стало обязательным условием для поступления. Эти ограничения вновь были отменены Высочайшим указом 1905 г. Таким образом, в XIX в. наблюдались постоянные колебания отношения правительства к университетам: иногда отсталость страны воспринималась как большее зло по сравнению с ростом радикальных настроений студенчества, иногда важнее было сохранение стабильности» [Корзухина 2006, с. 164–166]¹⁵.

¹⁵ Здесь очень четко проявляется характерный для российской истории четырехтактный цикл: 1) осознание своего технологического отставания → 2) связанные с установкой на «догоняние» Запада «реформы сверху» под лозунгом «Россия – это Европа», сопровождающиеся вынужденной (для «правителя») либерализацией («либерализация сверху») → 3) некоторый успех в «догонянии» (отмеченный соответствующей победой), сопровождающийся озабоченностью «правителя» возросшей свободой (в ходе «либерализации сверху») → 4) антилиберальные контрреформы под лозунгом «Россия – это не Европа» → подгнивание и отставание и очередное «поражение от Запада» (т.е. возвращение к первому такту) [Липкин 2012].

Революционная оппозиция власти второй половины XIX века была народнической, антисамодержавной и нигилистической. Соответственно православию она противопоставляла в качестве альтернативной идеологии науку, в первую очередь материалистического направления. В конце 1850-х—начале 1860-х гг. “дух науки” возобладавал в России, и молодые люди, открыто восставшие против традиционных ценностей и господствовавшего социального устройства, толпились на естественнонаучных факультетах российских университетов.

Здесь возникала типичная для эпохи Просвещения связка, которая порой искажала развитие науки самой по себе. Нигилисты 1860-х годов, одним из лидеров которых был Д. Писарев, считали науку наивысшим культурным достижением и рассматривали ее как панацею от социальных недугов. Тургеневский Базаров был типом такого “нового человека” (объединявшего волю Печорина и знания Рудина), который был очень популярен в университетских кругах. К. Тимирязев сравнивал Базарова с Петром I.

Вот как описывает В.И. Вернадский весь XIX век, характеризуемый им как «век внутренней борьбы правительства с обществом, борьбы никогда не затихавшей»: «Борьба с освободительными стремлениями общества, — по мнению В.И. Вернадского, — характеризует всю деятельность правительства после Петра. Эта борьба была Молохом, которому приносилось в жертву все. В русской жизни господствовала полиция (вообще порой поражает, насколько однотипна структура этих отношений по разные стороны от Октября 1917 г. — А.Л.) Для временного успеха дня приносились все жертвы, не останавливались ни перед чем. Очевидно, не могли иметь значения при этом интересы науки и научного исследования, которые к тому же не имели прочной опоры во влиятельных или мало зависимых от правительства слоях русского общества.

В этой борьбе главную силу составляла та самая русская интеллигенция, с которой все время были тесно связаны научные работники. ... Одно из следствий этой борьбы — постоянная перетряска и чистка университетов и их уставов и, как следствие, отсутствие преемственности, сильных научных школ ... Не традицией и не преемственностью поддерживалась непрерывность хода научного развития в России; она достигалась тем, что в стране постоянно возникали новые ростки научной мысли и научной деятельности, заменялись погибшие. Эти ростки всходили на неблагоприятной почве, час-

то гибли при самом своем зарождении, но брали своим количеством и непрерывностью появления. Процесс шел, как стихийный природный процесс: рост научной работы поддерживался постоянным перевесом рождения над смертью... Их выростанию и неполному заглушению благоприятствовали условия государственной жизни, требовавшие специальных знаний и широкого развития техники... (которыми) могли владеть только люди естественнонаучно образованные и математически мыслящие. Среди них всегда неизбежно находились и такие, которым дорого было научное искание само по себе, вне всяких практических приложений или личных выгод, люди, охваченные научной верой... Однако именно среди этих лиц, ... духовно свободных, должны были находить место освободительные стремления русского общества. Поэтому неизбежно значительная часть этих лиц, так или иначе, ... была связана с теми кругами русского общества, с которыми на жизнь и на смерть вело борьбу правительство, — борьбу, составлявшую содержание русской истории со второй половины XVIII столетия» [Вернадский 1988, с. 70–72].

Это противостояние выразилось в институциональной политике царского правительства в противопоставлении университетов и Академии, которая проводилась не только при реакционном Николае I, но и при прогрессивном Александре II. В 1860-е официальная академия по-прежнему пыталась отгородиться от общества. В ней в соответствии с политикой правительства наступления на гласность фактически существовала цензура на речи, произносившиеся на торжественных публичных собраниях. Президентом, вице-президентом и секретарем Академии активно поддерживалась кадровая политика Министерства просвещения, при которой власти делали все, чтобы в состав Академии не попали передовые ученые, известные своей общественной активностью. Для этого не стеснялись прибегать к интригам, запугиванию и посулам академикам, препятствовать выдвижению неугодных персон, отменять баллотировки, накладывать запреты на уже состоявшиеся выборы. В 1868 г. министр просвещения Д.А. Толстой наложил запрет на избрание в действительные члены И.М. Сеченова (т.е. использовался арсенал средств, очень напоминая брежневские времена).

В результате, в то время как университеты (и вузы в целом) были реальными (до революции) или потенциальными (в советское время) рассадниками свободной оппозиционной мысли и постоянно испытывали особый репрессивный гнет и идеологический прессинг

со стороны власти, Академия на протяжении почти всего времени своего существования была аполитична и лояльна к власти (некоторым исключением являлось первое послереволюционное десятилетие и последний период существования СССР). Но роль правительства не была только негативной: создавая новые исследовательские центры, правительство расширяло и увеличивало число областей, в которых велись научные исследования. Соотношение ролей университетов и Академии во многом определялось этими сложными отношениями (как до, так и после 1917 г.).

Глава 5. СОВЕТСКИЙ ПЕРИОД

Как уже было сказано во Введении, коммунистическая идеология была одержима прометеевской верой в силу науки. «Революционное правительство совершенно искренне стремится в больших масштабах поддерживать и поощрять науку. Не было недостатка в свидетельствах того, что наука, особенно в ее прикладных приложениях, рассматривается нынешним правительством России как лучший из всех видов пропаганды. Было интересно слышать обещания, что успешное развитие науки является первой задачей государства, о чем объявляли профессиональные политики», – говорил в 1920-х гг. английский генетик У. Бэтсон, будучи гостем СССР [Бэтсон, с. 29–30]. Но марксистско-ленинская идеология считала себя главной и полагала своим правом и прямой обязанностью подправлять естественное, если то с точки зрения официальных представителей марксистско-ленинской философии шло не тем путем. Это нередко вело к трагическим для ученых и науки последствиям¹⁶. Но если отвлечься от кровожадности форм в советский период, то становятся видны общие с досоветским периодом тренды.

Первое время после Октябрьской революции различие даже определенный антагонизм университетской и академической науки имел, в некоторой степени, классовую основу: Академия воспринималась, и частично действительно была цитаделью чиновной, дворянской культуры и науки, а университеты и вообще высшая школа были опорой идеологии разночинной интеллигенции. В свете этого политика советской власти в первые десятилетия состояла в создании системы исследовательских институтов, получивших значительную финансовую поддержку от Наркоматов и находящихся за пределами как Академии, так и вузов. И в первые послереволюционные

¹⁶ В этом плане положение математики было более выгодным, будучи наукой наиболее удаленной от вопросов идеологических, она никогда не подвергалась притеснениям на идеологической почве (столь частым в чрезвычайно идеологизированной культурной истории нашей страны), не требуя заметных финансовых затрат, математика могла успешно развиваться даже в самые тяжелые периоды российской истории.

годы русская научная общественность, недворянская в своей массе, приветствовала создание независимых от Академии исследовательских институтов. Кстати говоря, вывод этих институтов за рамки вузовской системы способствовал автономии научных исследований, поскольку в 20-е годы высшее образование было сильно идеологизировано (посредством “красных профессоров”, “пролетарского студенчества” и “чисток”)¹⁷. «На рубеже 1920–1930-х гг. на вузы распространилось отраслевое построение науки. Реорганизация сопровождалась свертыванием исследовательской работы. Высшая школа была нацелена на массовую подготовку специалистов (гл. обр. инженеров). Однако отставание исследований в вузах негативно влияло на их подготовку, и в 1936 г. постановлением правительства руководству вузов предписывалось обеспечить развертывание научно-исследовательской работы по кафедрам. Сложилась кафедральная форма организации науки в вузах...» [Бастракова и др. 2004, с. 630].

Но в целом дореволюционная университетская система научных исследований уступает место “системе наркоматных НИИ”. «После революции 1917 г. отраслевые институты, как правило, создавались вокруг крупных ученых, имевших свои школы... В 1929 г. руководство отраслевой науки перешло от ВСНХ к наркоматам. Число н.-и. учреждений промышленности в 1928–31 гг. возросло с 30 до 205. Доля общего числа научных работников, приходящихся на отраслевой сектор в 1946 г. составляла 38% (в 1950 – 47%, в 1970 – 72%. Во 2-й половине XX в. в основе отраслевой науки находились НИИ)» [Бастракова и др. 2004, с. 630]. В середине 1930-х годов (после переезда Академии в Москву и слияния ее с Коммунистической Академией, содержавшей блок общественных дисциплин, когда время и чистки сделали ее лояльной власти) формируется система академических институтов. Это «привело к тому, что Академия наук СССР превратилась в беспрецедентное в мире по масштабам учреждение. Если в 1917 году в скромной РАН состояло 40 действительных членов и 100 человек научного персонала, то выросший из нее научный исполин в конце 70-х годов насчитывал уже 850 академиков и членов-корреспондентов, 52 100 докторов, кандидатов наук и научных работников. Всех их обслуживало трудно определимое число служащих и рабочих в институтах, лабораториях, в экспедициях,

¹⁷ К идеологической обработке Академии наук большевики приступили позже. Поэтому Академия сохранила свой академический дух и традиционный уклад в большей степени, чем университеты.

научных центрах и т.п. Ее огромный центральный аппарат распоряжался 250 научными институтами и другими учреждениями. При этом кроме большой Академии существовали еще Академии сельскохозяйственные, медицинские, педагогические и некоторые другие, да еще вузы. В конце эпохи СССР в нем работал каждый четвертый ученый мира» (причем вся эта машина согласно марксистско-ленинской теории относилась к категории «издержки производства») [Аксенов 1999, с. 200].

Рост научно-исследовательских учреждений в 1920-е годы способствовал развитию естественнонаучных направлений в советской России вне университетов (в отличие от принятой в Европе и США системы). Создание государственных научно-исследовательских институтов (НИИ), за что ратовал В.И. Вернадский, позволило организовать масштабную работу в основных областях научно-исследовательской и научно-технической деятельности в соответствии с задачами государства так, как представляло эти задачи партийно-правительственное руководство. Отношения между наукой, идеологией, государством и Западом в послеоктябрьский период стали еще более сложными и драматическими. Эти отношения во многом по-разному складывались для разных отраслей естествознания и высвечивали разные стороны советской действительности. Общим явлением можно считать превалирование академического (а не университетского) типа научной деятельности, под которой подразумевается характерный и для царской России тип ученого-госслужащего, подобно чиновнику, что сопровождалось соответствующими формами организации, привилегиями и положением в обществе.

Наиболее ярко характерные черты советского периода видны на примере развития физики и биологии.

§ 5.1. Советская физика

Расцвет отечественной физики, которая к середине 1960-х годов достигает уровня, соответствующего статусу «великой державы» во всех значимых областях фундаментальной и прикладной физики, и получает международное признание, связан с советским периодом.

В начале XX века ведущее место в российской физике занимали столичные (Петербургский и Московский) университеты. Созданные при них в начале XX в. физические институты становились цен-

трами научных исследований: в Москве — для П.Н. Лебедева¹⁸ и его школы, в Петербурге — для представителя нового поколения физиков Д.С. Рождественского. Во втором десятилетии (особенно после смерти Умова и Лебедева) на передний план выдвинулись представители молодого поколения — А.Ф. Иоффе, Д.С. Рождественский, П.П. Лазарев и др. Дореволюционная физика, хотя и имела физиков с мировым именем, например Лебедева, Умова, но в общем-то была периферийной, и, хотя основания советской физики были заложены ими, по сути, современная отечественная физика — детище советского периода.

Советские физики были удостоены в эти годы трех Нобелевских премий: в 1958 году — И.Е. Тамм, И.М. Франк, П.Л. Черенков — за открытие и объяснение эффекта Вавилова–Черенкова; в 1962 году — Л.Д. Ландау – за разработку теории конденсированных сред и особенно жидкого гелия; в 1964 г. вместе с Ч. Таунсом Н.Г. Басов и А.М. Прохоров — за фундаментальные достижения в области квантовой электроники. К этому списку надо добавить еще ряд физиков, добившихся достижений нобелевского уровня (Мандельштам, Ландсберг, Фридман, Векслер, Завойский, Фок, Гамов, Фабрикант, Боголюбов и др.) [Мухин 2006]. Сюда же следует отнести Нобелевские премии П.Л. Капицы 1978 г. – “За открытия в области физики низких температур” и А.А. Абрикосова и В.Л. Гинзбурга в 2004 г. – “За

¹⁸ **Лебедев** Петр Александрович (1866—1912) — первый российский физик мирового уровня, получивший европейское образование (окончил Московское техническое училище и Страсбургский университет (1891)) и заслуживший признание в международном сообществе физиков. Известен как блестящий экспериментатор-виртуоз. Мировую славу ему принесли опыты по измерению светового давления на твердые тела (1899) и газы (1907), что явилось прямым подтверждением электромагнитной теории света. В 1892 г. начал работать в Московском университете (с 1900 г. — профессор). В 1911 году в знак протеста против бесцеремонного нарушения университетской автономии и хамского ответа на протест царского министра просвещения Л. Кассо оставил университет вместе с проректором М.А. Мензбиром и всеми “основными” профессорами и доцентами (более ста человек), после чего на частные средства создал новую физическую лабораторию при городском университете им. А.Л. Шанявского (созданным по инициативе А.Л. Шанявского, который завещал на это все свое состояние). Создал первую физическую школу в России. Его именем назван Физический институт Академии наук СССР (первыми директорами которого были его ученики — П.П. Лазарев и С.И. Вавилов).

вклад в теорию сверхпроводимости и сверхтекучести”, присвоенные за работы, выполненные в 1950-х (а у П.Л. Капицы 1930-х–1960-х годов). Именно в советский период возникшие в начале XX века научные школы А.Ф. Иоффе, Д.С. Рождественского, П.П. Лазарева дадут многочисленные всходы.

Важнейшие результаты были получены в области механики. Н.М. Крылову, Н.Н. Боголюбову, Л.И. Мандельштаму, А.А. Андронову принадлежит создание теории нелинейных колебаний. Крупный вклад в развитие аэродинамики внесли Н.Е. Жуковский, М.В. Келдыш, В.В. Струминский, А.А. Дородницын; в развитие теории упругости — Н.И. Мусхелешвили; теории фильтрации — П.Я. Кочина, в механику машин и механизмов — А.А. Благодатов и И.И. Артоблевский. Трудом А.М. Колмогорова и А.М. Обухова создана теория мелкомасштабной структуры турбулентности. Выдающиеся достижения были получены в механике жидкостей и газов, механике пористых сред, механике навигационных систем, теории устойчивости движения, теории управления и их приложениях.

С “атомным проектом”, о котором речь ниже, был связан взлет физики в СССР в 1950–1960-е гг., «которые по праву могут быть названы “золотыми годами” советской физики» [Визгин 2002]. Затем происходит *переход от “золотых лет” хрущевского времени к более спокойному брежневскому периоду в физике*, который был достаточно плавным. Так, если в 1950–60-е гг. «отечественная физика вышла на уровень самых передовых стран мира», то «в дальнейшем из-за резкого отставания приборостроения и вычислительной техники темпы ее развития затормозились. Тем не менее в отдельных ее направлениях, особенно в области теории, отечественные ученые занимают ведущие позиции» [Бастракова и др. 2004, с. 633]. При этом физика оставалась ведущей наукой.

К числу успехов отечественной физики этого периода относится теория раздувающейся Вселенной А.Д. Линде, входящего сегодня в число лидеров современной космологии. Надо отметить, что началом современной релятивистской космологии, исходящей из общей теории относительности Эйнштейна, стали работы рано умершего отечественного ученого А.А. Фридмана (1888—1925), а следующим важным шагом в космологии — разработка модели “расширяющейся Вселенной” — астрофизика обязана уроженцу Одессы Г.А. Гамову (1904—1968), не вернувшемуся в СССР после Сольвеевского конгресса в октябре 1933 г. (он хотел работать за гра-

ницей, не прерывая связей с СССР, но его лишили гражданства, и он эмигрировал в США). В первые послевоенные годы он разработал теорию “горячей Вселенной”, предсказав открытое лишь через два десятка лет знаменитое “реликтовое излучение” — заполняющее всю Вселенную радиоизлучение, порожденное на ранних стадиях возникновения Вселенной. Большой вклад в развитие теории “горячей Вселенной” внес академик Я.Б. Зельдович. Вообще же российская астрономия в XX веке имеет по меньшей мере три направления мирового уровня: (1) космология и релятивистская астрофизика, (2) планетная и (3) звездная космогония¹⁹.

Другое успешное направление, отмеченное Нобелевской премией по физике 2000 года (совместно с Х. Кромером и Д. Килби из США), — работы Ж.И. Алфёрова, которые заложили основы принципиально новой электроники на основе гетероструктур с очень широким диапазоном применения, известной сегодня как “зонная инженерия”. Это быстрые опто- и микроэлектронные компоненты, гетеролазеры и гетероприемники, передающие и принимающие информационные потоки по волоконно-оптическим линиям связи, которые можно обнаружить в проигрывателях CD-дисков и во многих других приборах.

Плавный спад “застойных” 1970–1980-х гг. перешел в *обвал 1990-х*. Окончание “холодной войны” и исчерпание военно-промышленного ресурса поддержки реального спроса на фундаментальную и прикладную науку высокого уровня привели к упадку многих НИИ, сокращению громадного (вообще говоря, избыточного) количества их сотрудников. «В конце 1991 наука в РФ была выведена из числа стратегических приоритетов государства. Реально финансирование научно-технической сферы в 1990–1996 гг. сократилась в 15–20 раз и оказалась значительно ниже критического порога устойчивого развития, ... численность исследовательских кадров уменьшилась почти на 60% ... В 1997 наметилась стабилизация научно-технической сферы. Возрос интерес властных структур и общества к состоянию дел в науке и технике» [Бастракова и др. 2004, с. 630]. Однако массовый отъезд из России высококвалифицированных ученых и вынужденное включение оставшихся в международные проекты существенно изменил ситуацию. Центр развития науки явно сместился на Запад (со своим международным языком — англ-

¹⁹ Центром классической астрономии являлась (и является) Пулковская обсерватория.

лийским), и мы во многом возвращаемся к ситуации начала XX в., когда в России была неплохая, но периферийная и несамодостаточная физика (в связи с этим возникает и другая ситуация в сфере образования).

Так выглядит содержательная сторона дела. Теперь обратимся к рассмотрению весьма непростых и динамичных отношений этой науки и ее представителей с властью и ее идеологией, которые складываются здесь в *советский период*.

С одной стороны, физика приветствуется: на съезде физиков в Петрограде в 1919 году представитель Наркома просвещения А.И. Кайгородов подчеркивал, что «успех нового строя зиждется на успехе точных наук» и что именно эти науки (и, прежде всего, физика) должны сыграть важную роль в повышении производительности труда. Поэтому «поддержка и развитие точных знаний есть первая задача обновленного строя».

И эта поддержка реализовывалась не только в усиленных продовольственных пайках времен Гражданской войны, но и в создании новых научно-исследовательских институтов. В 1918—1921 годах в Петрограде создаются Государственный физико-технический институт (ГФТИ, директор — Л.Ф. Иоффе), Государственный оптический институт (ГОИ, во главе с Д.С. Рождественским), Государственный радиевый (ГРИ, директор — В.И. Вернадский), относящиеся к Главнауке Наркомпроса; в Москве — Институт физики и биофизики при Наркомздраве (директор — П.П. Лазарев). В 1930-х гг. в Москву переезжает не только Академия. Здесь в 1934 году создается знаменитый Физический институт АН СССР (ФИАН), «соединивший двухвековую традицию академической физики с относительно молодой московской физикой, связанной отчасти и со школой П.Н. Лебедева, чье имя тогда же (в 1934 году) было присвоено институту. “Именем П.Н. Лебедева, — писал позже С.И. Вавилов, возглавивший ФИАН, — как бы связывалась старая академическая физика с московской”. Уже в середине 30-х годов в ФИАН работали такие выдающиеся ученые, как Л.И. Мандельштам, Н.Д. Папалекси, И.Е. Тамм, Г.С. Ландсберг, сам С.И. Вавилов, В.А. Фок, М.А. Леонтович» [Визгин 1999, с. 453]. Ведущие институты опирались на научные школы А.Ф. Иоффе, Д.С. Рождественского, П.П. Лазарева, Л.И. Мандельштама.

К ведущим центрам относились «Ленинградский и Харьковский физико-технические институты (ЛФТИ и УФТИ), а также

Государственный оптический институт (ГОИ). В ЛФТИ и УФТИ сосредоточилась школа А.Ф. Иоффе; первыми директорами и лидерами УФТИ были ученики Д.С. Рождественского и А.Ф. Иоффе – И.В. Обреимов и А.И. Лейпунский. В ГОИ сконцентрировалась школа Д.С. Рождественского. Крупнейшим академическим центром оказался Физический институт АН СССР (ФИАН) во главе с С.И. Вавиловым. В нем в основном сосредоточилась научная школа Л.И. Мандельштама²⁰. Другим значительным центром научных исследований по физике стал Институт физических проблем (ИФП) АН СССР в Москве, который возглавил П.Л. Капица. Выдающиеся ученые-физики А.Ф. Иоффе Д.С. Рождественский, В.А. Фок, Я.И. Френкель, И.В. Курчатов в Ленинграде, С.И. Вавилов, Л.И. Мандельштам, И.Е. Тамм, П.Л. Капица в Москве, Л.Д. Ландау сначала в Ленинграде и Харькове, потом в Москве успели еще до начала Великой Отечественной войны оказать существенное влияние на постановку высшего образования в области физики и создать благоприятные условия для формирования научных школ и направлений в области физики твердого тела (А.Ф. Иоффе), химической физики и цепных реакции (Н.Н. Семёнов), физики низких температур (П.Л. Капица), оптики (Л.И. Мандельштам, С.И. Вавилов, Г.С. Ландсберг), ядерной физики и физики космических лучей (Д.В. Скобельцын, И.Е. Тамм, И.В. Курчатов)» [Визгин, Кессених 2005, с. 17–18].

Одной из наиболее мощных и представительных школ теоретической физики стала школа Л.Д. Ландау²¹. Ее рождение демонстрирует, сколько времени, сил и таланта для этого требуется.

²⁰ **Мандельштам** Леонид Исаакович (1879—1944) – советский физик, академик (1929). Учился в Новороссийском университете (Одесса), из которого был исключен за участие в студенческих волнениях. Закончил Страсбургский университет (1902), где затем работал (с 1913 г. — профессор). В 1914 году возвратился в Россию. Работы относятся к оптике, радиофизике, теории нелинейных колебаний, квантовой механике. Создал мощную школу физиков, куда входили А.А. Андронов, И.Е. Тамм и др. (с 1925 г. — заведующий кафедрой теоретической физики Московского университета, с 1934 г. работал в ФИАН).

²¹ **Ландау** Лев Давыдович (1908—1968) — советский физик-теоретик, академик (1946). Родился в Баку, окончил Ленинградский университет (1927). В 1927—32 — аспирант и научный сотрудник Ленинградского физико-технического института (ЛФТИ). Вернувшись в ЛФТИ из заграничной командировки, аспирант Лев Ландау доказал своему директору А.Ф. Иоффе теоретическую необоснованность предположений проекта тонкослойной изо-

«В 1928 в Москве состоялся VI съезд физиков. Этот съезд вошел в историю науки. В его работе приняли участие крупнейшие отечественные (Рождественский, Фок и др.) и зарубежные (Бор, Дирак, Дебай и др.) физики. Съезд открывался докладом аспирантов Ленинградского физико-технического института и будущих академиков Л.Д. Ландау и Д.Д. Иваненко “Основания квантовой статистики”. После этого Ландау как один из лучших аспирантов ЛФТИ по путевке Наркомпроса был послан за границу. Затем он воспользовался приглашением М. Борна на его семинары в Геттинген, а затем направился к другому создателю квантовой механики В. Гейзенбергу, затем в Цюрихе он работает с Пайерлсом в области квантовой электродинамики, далее его путь лежал к Н. Бору. К этому моменту П. Эренфест, высоко ценивший дарование молодых советских физиков, выхлопотал им стипендию, позволявшую продолжить образование в лучших университетах Европы. Вместе с Бором он ездил в Англию, где познакомился с еще одним творцом “новой” квантовой механики — П. Дираком. В Кембридже Ландау познакомился с П.Л. Капицей. Потом опять Копенгаген и снова Цюрих, где он состязается в спорах с еще одним героем “новой” квантовой механики — В. Паули. Во время своей полугодовой заграничной командировки он перепознакомился с лучшими физиками своего времени, со многими подружился, трижды приезжал к Бору, которого считал своим учителем. Побывав в научных центрах Европы, впитав в себя все лучшее, что там было, Ландау замышлял создать в СССР самую передовую школу теоретической физики. Он выработал широкую программу, включающую: 1) написание учебников по физике, 2) организацию отбора и подготовки кадров, 3) организацию научного журнала, 4) проведение семинаров и международных конференций. Реализацией первого пункта стал многотомный “Курс теоретической физики” Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшица, который переиздавался на многих языках мира и сыграл большую роль как для развития самой теоретической физики, так и для воспитания молодых теоретиков (Ленинская премия, 1962). Это беспрецедентная физическая энциклопедия. Вся научная деятельность Ландау была связана с созданием этого курса: по мере написания отдельных томов он дораба-

ляции — любимого дитя Иоффе на тот момент. В результате Ландау пришлось уйти из ЛФТИ и по приглашению директора новообразованного Харьковского физико-технического института И.В. Обреимова он возглавил там теоретический отдел (1932—37). Там начал издаваться знаменитый многотомный “Курс теоретической физики” Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшица (Ленинская премия, 1962). С 1937 г. заведовал теоретическим отделом Института физических проблем АН СССР в Москве. Одновременно был профессором Московского университета (1943—47 и с 1955 г.) и Московского физико-технического института (1947—1950). Создал мощную научную школу.

тывал теорию. Он ввел в физику изящество и простоту. После его работ стало невозможно придерживаться того стиля, которым пользовались до появления “Курса”. После этого любая книга по теоретической физике, советская или американская, несла на себе печать стиля Ландау. На базе “Курса” был создан знаменитый “теоретический минимум Ландау”, который решал вторую задачу. Были выполнены и последние два пункта программы Ландау. Послевоенная зарубежная пресса писала: «Ландау помог поднять советскую физику на невиданную высоту, и он был в значительной степени повинен в том потрясении, которое произошло в Соединенных Штатах, когда Россия стремительно обогнала всех в производстве водородной бомбы». А в февральском номере “Форчун” за 1957 год утверждалось, что «по крайней мере один из представителей Советской России войдет в список десяти лучших физиков-теоретиков мира — речь идет о Л.Д. Ландау, 49 лет, который, по-видимому, внес более крупный вклад в более широкий круг теоретических проблем, чем кто-либо другой из ныне живущих людей» [Бессараб 1978].

Аналогичную роль по отношению к развитию экспериментальной физики в СССР играл П.Л. Капица (1894—1984).

Капица был одним из ближайших учеников А.Ф. Иоффе (окончил Петербургский политехнический институт в 1918 г.) и вместе с ним поехал в 1921 г. в научную командировку в Англию. В Кэмбридже Э. Резерфорд согласился принять Капицу в руководимую им Кавендишскую лабораторию. После защиты диссертации (1924) он становится заместителем директора лаборатории (1924—32), а в 1929 г. избран членом Лондонского королевского общества (очень редко принимавшего тогда в свои члены иностранных подданных). В 1930—34 гг. был директором специально построенной для него лаборатории Монда при Королевском обществе. Резерфорд считал его «если не гением, то феноменом», обладающим редким сочетанием «ума физика и способностей механика». В 1934 г. (накануне основных экспериментов в лаборатории Монда) после очередного приезда в отпуск его не выпускают из СССР. К осени 1936 г. для него строят в Москве Институт физических проблем (директором которого был в 1935—46 и с 1955 гг.) и выкупают (при содействии Резерфорда) оборудование лаборатории Монда. Уже через год, в конце 1937 г. он сделал свою, пожалуй, самую замечательную работу — открыл сверхтекучесть гелия (за что через 40 лет получил Нобелевскую премию). При Сталине он играет роль “придворного диссидента” (такую же роль играл до 1936 г. физиолог И.П. Павлов), которому позволялось в приватной форме (не в печати) критиковать власть и говорить то, что он думал высшим лицам государства (зам. предс. СНК В.И. Межлауку и его председателю В.М. Молотову, Сталину). Эта ниша предназначалась для одного, максимум двух крупных уче-

ных, воспитанных не при советской власти (не “свои”, несистемные), с сильными международными связями, и служила для демонстрации советской демократии. Он разделял широко распространенные тогда не только среди советской интеллигенции социалистические иллюзии. «При всей этой ругани с моей стороны, — писал он в письмах, — я верю в то, (что) будет доказано, что социалистический метод хозяйства не только наиболее рациональный, но создает государственный строй, отвечающий наиболее высоким запросам человеческого духа и этики», — его восхищал революционный настрой и энтузиазм молодежи. В годы репрессий, пользуясь своей особой ролью, Капица пытался помочь некоторым репрессированным ученым. В некоторых случаях — с В.А. Фоком, Л.Д. Ландау, И.В. Обреимовым — ему это удалось. Наряду с научной деятельностью Капица был причастен к усовершенствованию и промышленному производству жидкого кислорода, в связи с чем некоторое время был начальником созданного для этого по его предложению главка при СНК, вписался в шеренгу сталинских министров. В 1946 г. он впал в опалу в связи с особым отношением к “атомному проекту” и попытками критиковать Берия, возглавлявшему деятельность по созданию атомной бомбы (опала была снята только при Хрущеве). В этот период ему остались только преподавание на физико-техническом факультете МГУ (будущем МФТИ) и созданная им на даче лаборатория, которая некоторое переходное время (1953—55), до возвращения директором в свой институт, числилась Физической лабораторией Академии наук СССР. Он был дважды Героем Социалистического Труда (1945, 1974), дважды лауреат Государственной премии СССР (1941, 1943), академик АН СССР с 1939 г., член многих зарубежных академий наук и научных обществ, имеет золотую медаль М.В. Ломоносова (1959), медали М. Фарадея (1942), Б. Франклина (1944), Н. Бора (1964), Э. Резерфорда (1966), премию Ф. Саймона и др., главный редактор “Журнала экспериментальной и теоретической физики” (с 1955) [Кожевников 1993].

Но поддержка развития науки — это лишь одна из сторон взаимодействия науки с властью. Другие стороны были связаны с изоляцией от Запада, репрессиями и идеологическим давлением.

Для положения отечественной науки в целом принципиально новым стала тенденция ее *изоляции от западной науки*, с которой она до этого была тесно связана. Начиная с середины 1930-х гг. резко ограничиваются контакты советских ученых с зарубежными коллегами, начинается политика свертывания отношений с Западом, которая завершается практически полной самоизоляцией к 1937 г. П.Л. Капица был фактически насильственно возвращен из лаборатории Э. Резерфорда на родину.

Не обходят физиков и репрессии “Большого террора” 1937 года и последующих лет. «Репрессиям были подвергнуты не менее трети обладателей академических званий, в том числе члены-корреспонденты Академии наук СССР И.В. Обреинов, П.И. Лукирский, Ю.А. Крутков, В.С. Игнатовский, А.Ф. Вальтер, замдиректора ФИАН Б.М. Гессен, В.А. Фок и др., а в начале 30-х были репрессированы акад. П.П. Лазарев и член-корр. М.В. Кирпичев. Ряд крупных ученых, не успевших обзавестись академическими титулами, были расстреляны или погибли в лагерях (Л.В. Шубников, М.П. Бронштейн, А.А. Витт, С.П. Шубин, В.К. Фредерикс, В.Р. Бурсиан, В.С. Горский и др.), некоторые после многих мытарств уцелели (Л.Д. Ландау, Ю.Б. Румер, А.И. Лейпунский, Д.Д. Иваненко, В.Н. Глазанов и др.). А.Ф. Иоффе, С.И. Вавилов и П.Л. Капица сделали немало для облегчения участи репрессированных и спасения некоторых из них (В.А. Фока, Л.Д. Ландау, И.В. Обреимова, П.И. Лукирского и др.)» [Визгин 1999, с. 456].

Впрочем, подобные репрессии не были привилегией только физиков. Поводом для наиболее популярных обвинений того времени — в шпионаже — часто служили нормальные для научного сообщества контакты с зарубежными коллегами. Кроме того, нередко доносы использовались для подсиживания и сведения счетов.

А вот *идеологическая компонента* конфликта с властью имела свою яркую специфику. Дело в том, что в период идейных брожений в среде марксистов после 1905 года В.И. Ленин в рамках внутрисоветской политической борьбы на идеологическом фронте выпускает работу “Материализм и эмпириокритицизм”, где критикует как субъективного идеалиста Э. Маха. И под эту критику легко подпадает и теория относительности и квантовая механика (отцы которой во многом были воспитанны на Махе). Поэтому занятие современной физикой требовало от физиков обороны от нападков партийных философ-идеологов, которые норовили исключить из физики теорию относительности и квантовую механику как «идеалистические порождения гниющего мира капитализма» [Визгин 1998, с. 338]. «Уже в 1920-е гг. стало формироваться то философско-идеологическое давление, к которому физики вынуждены были... приспосабливаться... Дополнительное давление, угрожавшее существованию фундаментальных физических теорий ... носило техницистский, утилитаристский характер. Зачем заниматься... заведомо оторванными от промышленности разделами физики». Физиком постоянно приходилось

защищать от философско-идеологических нападок и попыток сосредоточить ее на прикладных утилитарно-технических целях “практики социалистического строительства”. Оба эти фактора, «как правило, действовали совместно» [Визгин 1998, с. 332]. Ведущие физики объявлялись “социально чуждыми” и “политически враждебными”.

«Крайне тяжелыми для советских ученых были, с одной стороны, периодически возобновляющиеся попытки навести в стане физиков идеологический порядок..., а с другой стороны, стремление свести фундаментальные исследования к минимуму, превратить всю физику в прикладную науку. Таким лидерам физического сообщества, как А.Ф. Иоффе, Д.С. Рождественский, Л.И. Мандельштам, В.А. Фок, Я.И. Френкель, П.Л. Капица, И.Е. Тамм, С.И. Вавилов, удавалось успешно противостоять идеологическим и “техническим” наскокам властей, создать и сохранить сильные научные школы, сформировать целую сеть исследовательских институтов» [Визгин, Кессених 2005, с. 17]. Успешности обороны от этих нападок способствовал «высокий международный авторитет Вавилова, Иоффе, Фока, энергично выступивших в защиту подлинной квантово-релятивистской физики и при этом с позиций диалектического материализма» [Визгин 1998, с. 343].

Пиком этого противостояния стала подготовка “несостоявшегося совещания” 1948 г. «Властями образцовым в борьбе с идеализмом и “космополитизмом” была признана сессия ВАСХНИЛ в августе 1948 г., где была разгромлена биология (особенно пострадала генетика, подробнее – ниже в разделе, посвященном биологии. – А.Л.). Аналогичное мероприятие намечалось для современной квантово-релятивистской физики. В.П. Визгин подчеркивает «беспрецедентные размах и тщательность подготовительной работы: 42 многочасовых заседания Оргкомитета с приглашением на них десятков физиков и философов в течение трех месяцев... Первой и основной задачей объявлялось “полное выкорчевывание космополитизма, являющегося теоретической основой всех идеологических извращений в отечественной физике”... Вторая задача... – это углубленная совместная работа физиков и философов над вопросами методологии физиков, образцом которой должно было служить гениальное произведение В.И. Ленина “Материализм и эмпириокритицизм”... На основе “развенчания” новейших теорий “идеалистов”, “космополитов” предполагалось радикальным образом перестроить преподавание и

подготовку научных кадров... “физики-патриоты-материалисты” должны были занять руководящие позиции в вузах, издательствах, журналах, Ученых советах и т.п.». При этом «большинство из физиков, обвинявшихся в “идеализме” и “космополитизме”, были ведущими теоретиками, признанными специалистами в области теории относительности, квантовой теории и ядерной физики (Френкель, Фок, Тамм, Ландау, Лифшиц, Гинзбург, Марков, Леонтович и др.)» [Визгин 1998, с. 350–351]. Партийные философы-идеологи готовили публичное действо, целью которого был идеологический разгром физиков (как это было сделано с деятелями культуры, генетиками и др.). Все это напоминало взаимодействие религии и философии в средневековье. Готовившийся инквизиционный процесс против современной физики тормозило практически полное единодушие физического сообщества. Но неясно, чем бы это все закончилось, если бы не новые прагматические интересы власти, связанные с “атомным проектом”.

§ 5.2. Атомный проект

Атомный проект повлиял на развитие многих наук и даже на советскую культуру в целом, но наиболее прямо он был связан с физикой.

«Академия наук СССР еще в довоенный период сыграла важную роль в развитии ядерной науки в стране. А.Ф. Иоффе С.И. Вавилов, В.И. Вернадский и В.Г. Хлопин всячески поддерживали ядерные исследования в академических институтах ФИАН и ИАН (Радиовом институте Академии наук СССР)» и еще в двух главных ядерных центрах — Ленинградском и Украинском физико-технических институтах (ЛФТИ и УФТИ), вошедших в систему Академии наук чуть позже. «После открытия деления ядер урана (1939) быстро осознается принципиальная возможность технического использования атомной энергии. С инициативами более широкого развертывания работ по урановой проблеме обращаются в правительство летом 1940 года В.И. Вернадский, В.Г. Хлопин и др. 30 июля создается Комиссия Академии наук СССР по проблеме урана во главе с академиком В.Г. Хлопиным», в которую были включены такие известные ученые, как академики В.И. Вернадский, А.Ф. Иоффе, А.Е. Ферсман, С.И. Вавилов, П.П. Лазарев, А.Н. Фрумкин, Л.И. Мандельштам, Г.М. Кржижановский, П.Л. Капица, а также физики И.В. Курчатов, Ю.Б. Харитон, химик А.П. Виноградов и геолог Д.И. Щербаков. Начало Великой Отечественной войны затормозило эту программу, но «данные разведки (в основном из Англии) и настойчивые инициативы Г.Н. Флерова привели

в сентябре 1942 года к решению Государственного комитета обороны о принятии государственной программы по разработке ядерного оружия и в конечном счете к созданию главного центра советского атомного проекта “Лаборатории № 2” Академии наук СССР во главе с И.В. Курчатовым». После атомных взрывов над Хиросимой и Нагасаки в обстановке разворачивавшейся “холодной войны” работа над советским атомным проектом резко ускоряется. «В 1953 году все атомные ведомства были объединены в Министерство среднего машиностроения (Минсредмаш). Научные же подразделения Минсредмаша оставались связанными с Академией» [Визгин 1999, с. 456–457].

Благодаря союзу с “атомным проектом” физика получила серьезную защиту от некомпетентного идеологического вмешательства в науку, было отменено тщательно подготавливавшееся “несостоявшееся совещание” по физике в марте 1949 года, о котором было сказано выше. «Феномен “ядерного щита” сохранил передовую часть советского научного сообщества физиков от идеологического погрома, вопрос о котором то и дело становился актуальным для партийных органов, прежде всего в годы сталинщины» [Визгин 2002, с. 15]. “Ядерный защитный механизм” еще несколько раз срабатывал в 1950-е годы, помогая физикам отражать философские атаки против теории относительности и квантовой механики, и способствовал нормализации ситуации на физфаке МГУ.

«Важная, можно сказать ключевая, роль физиков на крутом переломе истории после завершения Второй мировой войны и начала “холодной войны” обеспечила еще на рубеже 40–50-х гг. в стране с тоталитарным режимом *формирование сравнительно автономного научного сообщества*, в которое были вовлечены не только физики, но и специалисты смежных профессий» [Визгин 2002, с. 14]. Интересно, что в значительной степени атмосфера свободной мысли и общения этого автономного сообщества складывалась в описанных А. Солженицыным в “Круге первом” “шарашках”²², где имело место «противоестественное сочетание режима подневольно-

²² “Шарашками” называли широко распространенную форму организации научных исследований сталинского времени — научно-исследовательский институт по содержанию, тюрьма — по форме. Туда собирали репрессированных ученых для выполнения секретных работ. Выработанная в “шарашках” форма организации труда наложила свой отпечаток на многочисленные послевоенные секретные НИИ, работавшие на военную промышленность, которые в народе называли “ящиками” (поскольку их местонахождение скрывалось, а адрес звучал как “почтовый ящик №...”).

го труда» «эка» и «свободного полета научной мысли; обстановки закрытости, слежки, с одной стороны, и солидарности ученых, с другой стороны; мертвой хватки командно-административной системы и святой веры в праведность своих усилий участников оборонных проектов» [Визгин 2002, с. 14].

«Период 1945–1953 гг. стал временем мобилизации средств и развертывания инфраструктуры для атомного и ракетного проектов СССР. Существенная часть материальных и людских ресурсов досталась при этом науке, и в том числе институтам и лабораториям, которые вскоре после того, как первоочередные задачи создания ракетно-ядерного оружия были решены, занялись фундаментальными научными проблемами. Таковыми, например, были лаборатории, занимавшиеся ускорителями заряженных частиц (Институт ядерных проблем и Электрофизическая лаборатория АН СССР, которые образовали ядро Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ) в Дубне, “Эталонная лаборатория” ФИАНа и др.), лаборатории, работавшие в области управляемого термоядерного синтеза (ЛИПАН, в будущем Институт атомной энергии и др.). Были созданы и новые высшие учебные заведения (например, МИФИ, МФТИ), специальные отделения и факультеты в университетах и других вузах», «тесно связанные с институтами Академии наук и оборонной промышленности, ориентировавшиеся в основном на подготовку кадров для Средмаша и других наукоемких отраслей оборонной промышленности». Это происходило на фоне резкого усиления притока талантливых молодежи в физику, математику, технические науки [Визгин, Кессених 2005, с. 15; Визгин 1999, с. 460–461]. «Советская научная, техническая и оборонно-техническая инфраструктура практически полностью поглощала беспримерный по своим масштабам (почти до 10 тыс. дипломированных физиков и инженеро-физиков в год!) кадровый поток...²³» [Визгин 2005, с. 75].

«Руководители атомного проекта, прежде всего академики И.В. Курчатов и Ю.Б. Харитон, добившись беспрецедентного успеха в создании ядерного оружия, старались на волне этого успеха создать режим, максимально благоприятный и для физических исследований в ядерной сфере и смежных с ней областях физики и не только в средмашевской сфере, но и в академических институтах. В центр внимания советских физиков попадают исследования в области эле-

²³ «Частных фирм с огромными окладами в социалистической системе не было, а выезд за границу в качестве альтернативы никем практически не рассматривался... Таков был наш асимметричный ответ на вызов ведущей научной державы – США, которая... “собирала сливки” примерно с 50 лучших учебных заведений только одной Европы» [Визгин 2005, с. 75].

ментарных частиц и ее теоретического фундамента — квантовой теории поля. В этой бурно прогрессирующей во всем мире области физики (получившей также название физики высоких энергий) нашли свое место в этот период крупные советские школы теоретиков (Л.Д. Ландау, И.Е. Тамма, Н.Н. Боголюбова, И.Я. Померанчука) и экспериментаторов (В.И. Векслера, А.И. Алиханова, Г.Н. Флерова, Г.И. Будкера), внесшие, кстати говоря, основополагающий вклад в разработку советского атомного проекта... И усилия власти по поддержке и развитию физической науки в стране, и резко возросший престиж профессии физика, и набравшие силу многочисленные научные школы принесли свои замечательные плоды не только в ядерной области, но и в ряде других областей фундаментальной и прикладной науки: в физике твердого тела и низких температур, оптике и квантовой электронике и т.д. Так, достижения теоретических школ Ландау, Тамма, Боголюбова и др., а также экспериментаторов школы А.Ф. Иоффе, Института физпроблем, руководимого П.Л. Капицей, формирующейся с начала 50-х годов школы А.М. Прохорова и П.Г. Басова по квантовой электронике и др. принесли ряд замечательных открытий в этих областях» [Визгин 1999, с. 460–462].

При этом следует осознавать, что «бурный прогресс физики, происходивший на западе и в СССР в сер. XX в., не был связан с радикальным пересмотром оснований науки... первые полтора-два послевоенных десятилетия характеризуются как *переход к “большой науке”*..., т.е. как период резкого экстенсивного роста науки, лавинообразного возрастания числа научных сотрудников, научных учреждений, научных журналов, значительного повышения роли науки в жизни общества и государства». «Теоретической основой физики 1950–1960-х гг... как и физики 1920–1940-х гг., является квантовая физика и релятивизм. Квантово-релятивистская революция в физике, свершившаяся в первой трети XX в., была последней крупномасштабной научной революцией концептуального рода» [Визгин 2002, с. 33–34].

Итак, в послевоенный период «физика в СССР неожиданно вырвалась на самые передовые позиции и стала вполне конкурентоспособной с физической наукой США и западноевропейских стран». При этом ключевым фактором взлета советской физики в 1950–1960-х гг. (как и американской, см. главу 7) был “атомный проект”, т.е. программа создания супероружия, сопровождавшаяся *атмосферой энтузиазма и соревнования с США*.

«То обстоятельство, что труд физика часто ассоциировался с созданием страшного оружия, не отвращало молодежь от этой науки. Напротив — привлекало, поскольку физики же ковали “ядерный щит” страны и работа эта была первостепенной государственной важности. “Мое поколение, — вспоминает свои студенческие годы в МИФИ член-корреспондент АН СССР С.М. Поликанов, — ... не мучили сомнения. Мы “знали”, что мы — самые справедливые, самые лучшие (“победили в великой войне с фашизмом” — очень живое переживание в 1950–1960-е гг. — А.Л.). А потому имеем право быть сильнее всех... Если на нас выпадет задача похоронить чужой, враждебный нам мир, мы сделаем это без колебаний”... И никому в голову не приходило начать рассуждения об опасности атомной войны» [Визгин 2002, с. 428–429]. Приблизительно те же настроения и процессы имели место и в рамках параллельно разворачивавшегося “ракетно-космического” проекта под руководством Королева (см. п. 6.4).

«Советские физики внесли в эти годы... важный вклад в мировую науку, в историю страны и ее культуру» [Визгин 2002]. Научно-технические успехи в космонавтике, авиации, энергетике и др. областях укрепляют это лидирующее положение. «Пуск первой АЭС в Обнинске (1954)..., проведение первой Всесоюзной конференции по проблеме управляемого термоядерного синтеза (УТС, декабрь 1955), организация в 1956 году Объединенного института ядерных исследований в Дубне (ОИЯИ, директор Д.И. Блохинцев), пуск в 1957 году крупнейшего в мире протонного ускорителя в ОИЯИ — синхрофазотрона на 10 ГэВ (под руководством В.И. Векслера и А.Л. Минца)²⁴» [Визгин 1999, с. 459] — лишь некоторые успехи в рамках атомного проекта. Соревнование с Западом, особенно с США, обретает новую жизнь. «СССР становится могучей ракетно-ядерной державой с первоклассной наукой переднего края... К физикам примыкали и прочие естественники (химики, биологи и др.), а также математики и... кибернетики...» [Визгин 2002, с. 415, 426, 421, 424, 480–481].

²⁴ «В “ускорительной гонке” американцы добились большего, создав 6-ГэВный ускоритель на пару лет раньше 10-ГэВного дубненского синхрофазотрона. Это привело к открытию антипротона в США в 1955 г... Но то, что мы отстали всего на полтора-два года, запустив, правда, ускоритель в полтора раза более “энергичный”, свидетельствует о накале советско-американской ускорительной гонки» [Визгин 2002, с. 427].

Уже в 1920–1940-е гг. физика в России и СССР из сравнительно отсталой и провинциальной науки превратилась в науку мирового уровня. «В середине и второй половине 1930-х гг. советская физика еще отставала от немецкой и британской, но вполне достигла европейского уровня» [Визгин, Кессених 2005, с. 18]. Но 1950–1960-е годы стали в развитии советской физики поистине “золотыми”. «Начало этого “золотого” периода относится к концу сталинской эпохи, конечные годы – к концу 1960-х—началу 1970-х гг.» [Визгин, Кессених 2005, с. 18].

Прямой вклад физиков в оборонную и экономическую мощь державы, обеспечивший высокий международный авторитет СССР, дополнялся их серьезным вкладом в мировую фундаментальную науку, в развитие смежных с физикой областей науки и косвенным, но важным вкладом в *этический и культурный* потенциал общества» [Визгин 2002, с. 14]²⁵.

В 1950–1960-х гг. “резко возрастает престиж профессии физика, связываемой с романтикой научного поиска, с высоким интеллектуальным, эмоциональным и даже нравственным потенциалом исследователя, ученого. «Научное исследование становится идеалом... Физика – лидером науки, а “атомная физика” (точнее, физика ядра и частиц) – предним краем физики... А томщики... – это научно-техническая элита, люди, от которых зависит судьба страны и человечества в целом²⁶... Это истинные герои нашего времени, интеллектуалы, творцы, романтики, энтузиасты, самоотверженные и, как правило, бескорыстные искатели и созидатели, а также в высшей степени ответственные и очень советские вместе с тем люди» [Визгин 2002, с. 415, 426, 421, 424, 480–481]. Сфера действия физика соединяла в себе авторитет математического, абстрактного знания с беспрецедентным по сложности, точности и масштабности экспери-

²⁵ При этом В.П. Визгин выделяет «четыре характерные черты эпохи 1950–1960-х гг., важные для понимания жизни научного сообщества советских физиков. Это, во-первых, изменчивый характер внутриполитической обстановки в СССР... Во-вторых, обстановка “холодной войны”». В-третьих, «попытки (зачастую небезуспешные) “людей доброй воли” сдерживать гонку вооружений». В-четвертых, «всеобщая шпиономания и активная деятельность спецслужб, диктовавших многие условия существования научного сообщества по обе стороны “железного занавеса”» [Визгин 2002, с. 20].

²⁶ И у нас, и в США тогда полагали, что “мирный атом” решит чуть ли не все проблемы человечества, от энергетических до медицинских.

ментом, а также с поразительными практическими результатами. К тому же эта сфера включала в себя риск, опасность, самоотверженность и даже героизм. Очень показателен в этом плане фильм режиссёра Михаила Ромма (1962) “Девять дней одного года”, «чувствуется восхищение авторов физиками, людьми самоотверженными, романтичными, интеллигентнейшими, подлинными героями нашего времени”. Именно они, а также их собратья – представители других точных наук и инженеры (к которым примыкала значительная часть учителей и врачей) – “зачитывались поэтами новой волны, пели под гитару песни Окуджавы, Визбора, Галича, позже – Высоцкого» [Визгин 2002, с. 472, 424]. Они составляли *читательскую аудиторию* миллионных тиражей толстых журналов и серьезных книг, заполняли театры, выставки и концертные залы, внимали лекциям передовых ученых-гуманитариев, т.е. были одними из основных потребителей серьезной литературы (“самая читающая публика мира”), искусства, кино, театра, гуманитарной мысли — самая жадная на серьезные лекции аудитория в мире (на подобные лекции на Западе с трудом набиралась аудитория в один-два десятка человек, в СССР же сбегались сотни). Этот слой жадно приветствовал Перестройку, но именно по нему и прокатились в первую очередь реформы 1990-х. Именно кормившие этот слой НИИ оказались ненужным излишеством. Это сказалось на обрушении фундамента всей высокой отечественной культуры. Она перестала быть востребованной на родине, что особенно тяжело переживалось на фоне прежней сверхвостребованности.

Важную роль играли физики и *в политической жизни страны*²⁷. «Вузовская школа коллективных мероприятий, совместной деятельности в разного рода организациях и на общественных работах... проводила среди студентов отбор не только по научным, но и по организационным способностям...» [Визгин 2005, с. 78–79]. Поэтому многие физики становились руководителями среднего и высшего звена.

Очень важную роль сыграли физики в развитии внутривнутриполитических процессов в СССР в послесталинское время. Здесь роль НИИ напоминает роль университетов в России XIX в. Исходно «общество физиков включало в себя по преимуществу лиц, лояльных по отношению к власти... на этапе... “расставания с эрой Сталина”

²⁷ Но теперь в политическую жизнь страны оказались вовлечены академические и отраслевые НИИ, а не университеты, как в XIX в.

(1953–1968), – пишет историк советской физики В.П. Визгин. – Признанной парадигмой “шестидесятников”, был возврат к ленинским нормам и исправления “отдельных”, хотя и тяжких ошибок прошлого... Приход физиков в диссидентское движение, как правило, сопровождался определенной последовательностью в изменении взглядов: искреннее желание включиться в работу по преобразованию общества в рядах его “передового отряда” (КПСС. – А.Л.), критика главарей последнего за недопонимание (партийного курса. – А.Л.) и попытка разъяснить им их заблуждения и, в конце концов, осознание глубокой враждебности этих главарей любым проявлениям гуманизма... Политическая эволюция А.Д. Сахарова и Ю.Ф. Орлова была типична для советских “академических” диссидентов» [Визгин 2005, с. 80–85].

Андрей Дмитриевич **Сахаров** (1921—1989) “является одним из самых крупных ведущих физиков нашей страны... Весь стиль его научного творчества свидетельствует, что физические закономерности и связи явлений для него непосредственно зримы и осязаемы во всей своей внутренней простоте. Этот дар, в сочетании с редкой оригинальностью научной мысли и напряженностью научного творчества, позволил ему в течение последних 5 лет выдвинуть три научно-технических идеи первостепенного значения”, – писал о нем в 1953 г. академик И.Е. Тамм. За эти достижения он стал академиком (1953) и трижды Героем Социалистического Труда. Он автор выдающихся работ по физике элементарных частиц и космологии, ему принадлежит основная идея осуществления управляемого термоядерного синтеза, гипотеза о нестабильности протона, член многих зарубежных академий, лауреат многих премий, в том числе Нобелевской премии Мира 1975 г. (как один из инициаторов Договора о запрещении ядерных испытаний в трех средах). Начиная с 1964 г. круг волновавших его вопросов все более расширялся. Борьба за изменение направления развития нашего общества в сторону общечеловеческих ценностей и уважения и защиты прав человека, а также защита конкретных граждан постепенно становятся главным делом его жизни. Он пишет записки в ЦК КПСС и лично Л.И. Брежневу, пытается своим личным присутствием повлиять на идущие в это время политические процессы, в 1968 г. появилась его статья “Размышления о прогрессе, мирном сосуществовании и интеллектуальной свободе”. В результате он был отстранен от секретной работы. С этого момента он – лишь старший научный сотрудник Отдела теоретической физики ФИАН. С 1973 г. начинаются открытые гонения, гневные статьи в прессе, в том числе и за подписью ряда его коллег по Академии. Вскоре после его активных выступлений про-

тив ввода наших войск в Афганистан в декабре 1979, 22 января 1980 он был задержан и без суда и следствия отправлен вместе с женой в Горький (Нижний Новгород) – город, закрытый для иностранцев. Там, фактически под домашним арестом, его держали до декабря 1986. В течение этого срока он трижды (1981, 1984, 1985) объявлял голодовку. В 1989, под давлением научной общестственности и вопреки намерениям Президиума Академии наук СССР, он был избран в Верховный Совет СССР от Академии наук (он принципиально отказался от многочисленных предложений избираться от других организаций). “Я народный депутат. Это оказалось моим главным делом”, — заявил он после избрания.

«Однако подавляющее большинство профессиональных физиков не собиралось жертвовать своей семейной и научной жизнью ради борьбы с режимом. Среди этого большинства можно выделить три группы: полностью приспособившиеся; углубившиеся в науку и примирившиеся с системой; политически активные и позволяющие себе критику». При этом «примеры безуспешности попыток “завалить” (защиту диссертации) неугодных властям физиков руками их же коллег показывают, что физическое сообщество... умело ограждать гражданское достоинство своих членов, не позволяя, как правило, властям влиять на их профессиональную деятельность по политическим мотивам. В случае с Ю.Ф. Орловым можно с глубокой благодарностью вспомнить дружескую, деловую атмосферу, которой опальный физик был окружен... в Ереванском физическом институте. Даже с А.Д. Сахаровым к чести коллектива отдела теоретической физики ФИАНа профессиональные контакты академика были сохранены и в условиях ссылки» [Визгин 2005, с. 80–85]. Его не удалось ни уволить из теоротдела, ни исключить из АН СССР, удалось только лишить правительственных наград (звезд героя труда за создание ядерного оружия).

Лидерство физики среди других наук проявлялось и в численности, и в авторитете. Поэтому партийно-правительственная власть особенно болезненно переживала политическое диссидентство среди находящихся в привилегированных условиях физиков. И особенно болезненным для нее стало диссидентство академика А.Д. Сахарова — крупнейшего советского физика-теоретика с мировым именем, одного из главных героев “атомного проекта”, за что он был три раза удостоен золотой звезды Героя Соцтруда — высшей награды СССР (в 1980 его лишили всех этих наград за диссидентскую деятельность). Среди привыкших критически мыслить ученых было широко распространено отрицательное отношение к идеологии и многим

элементам политики государства. Поэтому среди активных деятелей Перестройки было много выходцев из физических НИИ.

§ 5.3. Советская биология²⁸

В отличие от российской физики, российская биология первой четверти XX в. находилась не на периферии, а в центре мировых научных событий. Мировой известностью пользуются школы биохимика А.Н. Баха (1857—1946)²⁹, основоположника отечественной молекулярной биологии А.Н. Белозерского (1905—1972)³⁰, крупнейшего генетика и селекционера, создателя учения о центрах происхождения культурных растений, сформулировавшего закон гомологических рядов Н.И. Вавилова (1887—1943)³¹, одного из основателей эволюционной гистологии А.А. Заварзина (1886—1945), выдающегося биолога Н.К. Кольцова (1872—1940)³², выдающегося русского

²⁸ Приношу особую благодарность Е.А. Гороховской за критические замечания и помощь в написании этого параграфа.

²⁹ Академик (1929) А.Н. **Бах** исследовал химизм фотосинтеза и окислительные процессы в клетке, организовал Физико-химический институт им. Карпова (1918) и Институт биохимии АН СССР (1935, с 1944 г. — им. Блохина). Активный участник революционного движения, *народоволец*, в 1885—1917 годы в эмиграции. Депутат ВС СССР с 1937 г., Герой Социалистического Труда (1945), лауреат Ленинской (1926) и Сталинской (1941) премий.

³⁰ А.Н. **Белозерский** установил повсеместное распространение дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) и рибонуклеиновой кислоты (РНК) у высших и низших растений; проследил закономерности изменений нуклеиновых кислот в онтогенезе растений; в 1957 г. совместно с А.С. Спириным предсказал необходимость существования информационной РНК.

³¹ Н.И. **Вавилов** организовал ботанико-агрономические экспедиции в страны Средиземноморья, Сев. Африки, Сев. и Южной Америки, установил на их территории древние очаги формообразования культурных растений. Собрал крупнейшую в мире коллекцию семян культурных растений, заложил основы госсортоиспытания полевых культур. Обосновал учение об иммунитете растений (1919), открыл закон гомологических рядов в наследственной изменчивости организмов (1920). Крупнейший организатор советской науки (см. ниже).

³² Н.К. **Кольцов** разработал гипотезу молекулярного строения и матричной репродукции хромосом (“наследственные молекулы”), проложившую путь к современной молекулярной биологии и генетике. Труды по сравнительной анатомии позвоночных, экспериментальной цитологии, физико-химической биологии. Член-корреспондент Петербургской академии наук (1916), акаде-

ботаника и географа, автора классических флористических работ по Сибири и Дальнему Востоку В.Л. Комарова (1869—1945), основателя учения о морфологии хромосом цитоэмбриолога С.Г. Навашина (1857—1930), создателя учения о высшей нервной деятельности И.П. Павлова (1849—1936) и его ученика, соратника и последователя выдающегося физиолога Л.А. Орбели (1882—1958), автора теории о природной очаговости болезней человека и основателя отечественной паразитологии Е.Н. Павловского (1884—1965), автора теории азотного питания растений Д.Н. Прянишникова (1865—1948), основоположника эволюционной морфологии животных А.Н. Северцова (1866—1936), основателя гельминтологической (о паразитических червях) науки в СССР К.И. Скрябина (1878—1939), советского ботаника, лесоведа, основоположника биогеоценологии В.Н. Сукачева (1880—1967), автора теории о доминанте как универсальном общеприродном принципе, лежащем в основе активности всех живых систем А.А. Ухтомского (1875—1942), одного из основателей молекулярной биологии В.А. Энгельгарда (1894—1984).

1920—1930-е годы оставались временем интенсивных и плодотворных исследований для отечественных биологов.

Российские биологи внесли важный вклад в преодоление острых противоречий между генетикой и дарвиновской теорией эволюции и создание нового эволюционного синтеза. Между 1915 и 1933 годами в процессе реализации своей программы построения теоретической биологии на физико-химической основе оригинальный эволюционную концепцию предлагает Н.К. Кольцов. В 1927 году Н.К. Кольцов выдвинул гипотезу матричного синтеза наследственных макромолекул, открытие которого позднее легло в основу современной молекулярной биологии.

Между 1909 и 1936 годами А.Н. Северцов создает учение о морфологических закономерностях эволюции, включающие теорию

мик ВАСХНИЛ (1935). На грани веков Кольцов определил научные цели своей жизни — синтез биологических дисциплин на основе экспериментального метода и реализовал ее в своем личном творчестве, своей научной школе и в главном детище — *Институте Экспериментальной Биологии* (ИЭБ), который открывается между февралем и октябрём 1917 (на средства, пожертвованные в 1916 миллионером-промышленником обществу Московского Научного института на организацию институтов по химии и биологии). Кольцов был его директором с самого его основания (1917—39), в советское время он стал институтом “имени Кольцова”.

соотношения онтогенеза и филогенеза, теорию способов филогенетического преобразования органов, теорию физико-химической редукции и учение о главных направлениях эволюции. По существу, он создал теорию макроэволюции, предопределил одну из самых плодотворных стратегий эволюционного синтеза XX века. Осуществление этой стратегии связано с именем его ученика И.И. Шмальгаузена.

В.Н. Беклемишев внес выдающийся вклад в теоретическую морфологию и в теоретическую биологию в целом, а также в экологию. Он разработал принципы изучения морфологических структур в их динамическом понимании как на уровне организма, так и на уровне экосистем, объединив аналитический и целостный синтетический подходы (монография «Основы сравнительной анатомии беспозвоночных», теоретические работы «Организм и сообщество», «Об общих принципах организации жизни» и др.). Беклемишев создал важные концепции в области общей паразитологии и медицинской зоогеографии.

В России сформировалось мощное нейрофизиологическое направление исследований с целым рядом оригинальных научных школ, связанных с именами И.М. Сеченова, И.П. Павлова, И.И. Мечникова, Н.Е. Введенского, В.Я. Данилевского, А.О.Ковалевского, Л.А. Орбели, А.М. Уголева, А.А. Ухтомского.

Дополняющие друг друга школы А.А. Заварзина и Н.Г. Хлопина активно развивают эволюционный подход в гистологии (наука о тканях многоклеточных организмов).

Программа С.С. Четверикова (1880—1959)³³ и его школы сумела в короткий срок создать новую область знания — эволюционную генетику. Здесь было введено представление о популяции как системе, обеспечивающей быстрые приспособительные реакции.

К этому можно прибавить такие чрезвычайно оригинальные направления, как номогенез Л.С. Берга (1922), космические влияния

³³ **Четвериков** Сергей Сергеевич — один из основоположников эволюционной и популяционной генетики. С 1921 по 1930 годы руководил генетической лабораторией ИЭБ Кольцова, при которой существовал известный в Москве генетический семинар под названием СООР (от “совместно орать”, т.е. прерывать докладчика и работать в режиме непрерывного обсуждения), ставшим прообразом многих более поздних научных семинаров. Против участников семинара были выдвинуты *политические обвинения*, и ряд его членов, включая Четверикова, подверглись административной высылке, по отбытии которой он возглавил кафедру генетики в Горьковском университете (с 1935).

на жизнь на Земле Л.А. Чижевского³⁴, морфогенетическое поле А.Г. Гурвича, к которым стали вновь обращаться в последней трети XX века.

Без сомнения, в 1920-е–1930-е годы среди естественных наук наиболее впечатляющих успехов отечественные ученые добились именно в биологии (это выявляет и доля российских имен в энциклопедических статьях “Биология”, “Химия”, “Физика” в БСЭ: эта доля резко падает от первой к последней, особенно сильно, если ограничиться периодом до репрессий 1930-х гг.). В это время отечественная биология занимала одно из лидирующих положений в мировой науке. Физиология животных и человека, экспериментальная биология, включавшая генетику и биохимию, ботанику и зоологию, эволюционное учение и растениеводство (в широком смысле) успешно развивались *в контакте с научными центрами Европы и Америки*, несмотря на постоянный дефицит средств и технического оснащения.

Однако развитие биологии в советский период оказывается куда более драматичным, чем в физике. Здесь очень ярко проявляются характерные черты авторитарной системы – некоторые плюсы и громадные минусы. Плюсы состоят в возможностях концентрации ресурсов и быстрого роста в выбранном направлении. Так, в голодной и разрушенной гражданской войной Советской России в 1924 г. по инициативе Н. Вавилова организуется Институт прикладной бо-

³⁴ **Чижевский** Александр Леонидович (1897—1964) — один из основоположников гелиобиологии. Установил зависимость между циклами активности Солнца и многими явлениями в биосфере. К систематическому изучению влияния на организм солнечной активности он приступил в 1915—16 гг., в Калуге. В 1918 г. успешно защитил докторскую диссертацию “Исследование периодичности всемирно-исторического процесса” на историко-филологическом факультете Московского университета. Однако его идеи оказались слишком революционными и были враждебно приняты как научным сообществом, так и партийными активистами, для которых социальные процессы определялись классово-борьбой. Чижевский тщательно изучал связи периодической солнечной активности с распространением эпидемий и другими явлениями в биосфере и атмосфере. Кроме того, он проводил эксперименты (в которых участвовал и К.Э. Циолковский) с воздействием электрически заряженных частиц воздуха на организм (аэроионов), что привело к созданию известной оздоровительной “лестры Чижевского”. В его работах теснейшим образом переплелись общая биология, физиология и медицина, с одной стороны, и геофизика, метеорология и астрономия — с другой.

таники и новых культур (ИПБ и НК, а с 1930 г. – Всесоюзный институт растениеводства – ВИР), который вскоре под его руководством разрастается «до размеров громадного учреждения американского типа» «при участии громадного числа сотрудников» [Левина 1991, с. 226]. «Институт имеет шесть основных опытных станций, шесть... опытных учреждений, 5 лабораторий, 55 географических пунктов, представительство в Нью-Йорке. Основной задачей института является повышение урожайности всех видов сельскохозяйственных и лесных угодий СССР» [Сойфер 2001, с. 145]. Институт становится головным институтом организованного Вавиловым же в 1929 г. еще более грандиозного предприятия – Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени Ленина (ВАСХНИЛ).

М.А. Поповский в своей книге «Дело академика Вавилова» так описывает цели этой академии: «предложить такую научную структуру, при которой ученые с предельной быстротой передали бы совхозам, колхозам, предприятиям перерабатывающей промышленности самые совершенные приемы и методы». Со своей стороны «партийные вожди требовали, чтобы ученые все взяли под свой контроль и при этом сами оставались под партийным контролем». В результате «в системе академии было создано три с половиной десятка крупных исследовательских институтов, каждому из которых надлежало охватить целую отрасль земледелия... Их назначение — самым тесным образом связать между собой сельское хозяйство, науку и промышленность. Некоторые институты даже создавались прямо при заводах и фабриках» [Поповский 1991, с. 44–46].

Впрочем, реализация грандиозных замыслов была в духе того времени. «К 1934 году в систему Академии сельскохозяйственных наук входит уже 407 опытных учреждений. Здесь работают одиннадцать тысяч научных и технических сотрудников» [Поповский 1991, с. 50].

Столь же впечатляющими являются и успехи главного организатора этой машины – Николая Ивановича Вавилова. «Первые пятнадцать лет после Октября Вавилов — баловень нового строя. Сын миллионера продемонстрировал новым хозяевам страны не только свою политическую лояльность, но и несомненную полезность. В 20-е годы деловые качества еще ценились» [Поповский 1991, с. 106], деятельность Н. Вавилова была вознаграждена по высшему стандарту советского времени – в 1926 году ему была присуждена Ленинская премия.

В 1929 г. Вавилов «стал членом четырех Академий наук, членом Всероссийского Центрального Исполнительного Комитета, президентом ВАСХНИЛ и членом коллегии Наркомзема. Международный аграрный институт в Риме избрал (его) членом Международного совета экспертов, а Британская ассоциация биологов — своим почетным членом. Вавилову устраивают овацию две тысячи делегатов Всесоюзного съезда генетиков и селекционеров, его речи звучат на XVI партконференции и на V съезде Советов» [Поповский 1991, с. 33]. К этому следует добавить многочисленные зарубежные поездки в 1924–1932 гг. [Поповский 1991, с. 106]. «К 1934 году академик Вавилов... был неоспоримым первым лицом советской биологической и сельскохозяйственной науки, главным представителем ее на международной арене». Пользуясь этим, он создает *Институт генетики* (генетика была его любимой наукой). Для этого учреждения Николай Иванович подбирает особенно квалифицированные кадры, включая крупных зарубежных специалистов: из Америки в Москву приехали «отец искусственного мутагенеза», будущий Нобелевский лауреат Герман Меллер и его ассистент из Аргентины доктор Офферман, а также другой ученик Моргана — доктор Бриджес, из Софии — Дончо Костов, уже зарекомендовавший себя крупными открытиями по полиплодии, из Англии — Сирил Дарлингтон [Поповский 1991, с. 51].

«Свое мировое значение русская генетическая школа утвердила окончательно в 1932 году на VI Международном конгрессе в США. Академик Вавилов не только получил приглашение возглавить советскую делегацию, но занял на конгрессе кресло вице-президента. Русские экспонаты на выставке, развернутой на время конгресса, ... говорили о том, что, как и на предыдущем V Генетическом конгрессе, который проходил в Берлине в 1927 году, «мы — не очень сбоку»» [Поповский 1991, с. 55–56].

Но в силу логики все той же авторитарной системы все эти достижения оказываются крайне неустойчивыми, и в начале 1940-х годов Н. Вавилов теряет расположение власти (Сталина) и погибает в тюрьме.

Аналогичную траекторию можно найти и у других крупных биологов, в частности у Николая Константиновича **Кольцова** (1872–1940). В отличие от Вавилова, Кольцов не шел на компромиссы ни при царе, ни при Советской власти. В январе 1906 г. он не стал защищать докторскую диссертацию на фоне забастовок студентов и *издает книжку «Памяти павших. Жертвы из среды*

московского студенчества в октябрьские и декабрьские дни”, документирующую расправы над студентами. В 1911 г. вместе с большим количеством сотрудников Московского университета уходит из университета в знак протеста против урезания университетских свобод (“дело Кассо”). В августе 1920 г. он в рамках первого крупного показательного процесса, направленного на подавление независимых спеццов (прокурор Крыленко), попадает в большую группу арестованной московской интеллигенции. 24 обвиняемых, включая Кольцова, *приговорили к расстрелу*, который, однако, немедленно был заменен более мягкими формами условного наказания, а половину приговоренных, в том числе Кольцова, освободили. Результатом стала научная статья “Об изменении веса человека при неустойчивом равновесии”, основанная на наблюдении собственного веса до ареста и по возвращении домой (этот же “исследовательский рефлекс” демонстрировали и другие наши крупные ученые). Процесс 20-го года не изменил Кольцова. 26 сентября 1928 г. он выступил против порочного метода подбора студентов по классовому принципу. Во время атаки на “буржуазных ученых” Кольцов активно защищает своих ближайших сотрудников (Четверикова и Беляева), попавших в центр этой кампании, пишет отчет наркому П.А. Семашко, *называя все своими именами* и более-менее отбивает атаку. Но к весне 1932 г. дело идет к ликвидации института. К этому времени Кольцов не располагал поддержкой Н.А. Семашко, А.В. Луначарского и других еще недавно столь влиятельных фигур. Однако помог М. Горький. В очередной приезд в Россию он передал письма Кольцова из рук в руки И.В. Сталину. Но с 1935 г. уже в ходит во власть Лысенко, а в 1939 г. нет уже и Горького, и прямое обращение к Сталину не помогает спасти институт (главное его детище — *Институт экспериментальной биологии* (ИЭБ)). Кольцову предоставляют лабораторию. 2 декабря 1940 г. Н.К. Кольцов, утративший смысл существования, умер (но на свободе).

А вот как подобная траектория выглядит у двух учеников Кольцова, принадлежащих к двум последующим поколениям отечественных биологов.

Н.В. Тимофеев-Ресовский (1900—1981) гимназистом, прибавив год, чтобы подойти по возрасту, в 1917 г. оказался на фронте (на коне, с шашкой, с геройством и смертельно опасными приключениями). По окончании войны вернулся в Москву продолжать учебу в университете у своих великих учителей Кольцова и Четверикова. Занятия прерывались призывом студентов в Красную армию, и он, князь Всеволожский (по матери) и казак Тимофеев (по отцу) стал красноармейцем и воевал против “белых”. Не получив дипломов об окончании университета (тогда это казалось им не-

нужной формальностью), он и его жена Е.А. Фидлер с сыном Дмитрием в 1925 г. были командированы в Германию для развертывания работ по генетике (через них и Дельбрюка, называвшего в своей Нобелевской лекции в 1969 г. Тимофеева-Ресовского своим учителем, идеи Кольцова достигли аспиранта Дельбрюка – Дж. Уотсона, получившего Нобелевскую премию (совместно с Ф. Криком, 1953) за модель пространственной структуры ДНК, которые легли в основание современной молекулярной генетики). В 1934 г. в СССР развернулся террор, а в 1933 г. в Германии к власти пришли фашисты. Тимофеев-Ресовский и его семья рвались в Россию, но их остановил Кольцов, передав: “Не возвращайтесь — сами погибнете и нам навредите”. И они остались в Германии, с советскими паспортами, не изменив Родине и заплатив за это жизнью сына (их сын Дмитрий, талантливый и яркий студент и патриот Советского Союза, стал одним из организаторов Берлинского бюро ВКП(б) и был арестован гестапо, погиб в гитлеровском концлагере Маутхаузен). По окончании войны в 1945 г. его пригласили возглавить в СССР исследования по генетическим последствиям радиационных поражений, однако “по ошибке” арестовали. Когда его разыскали в ГУЛАГе, он был при смерти от голода и пеллагры. Его вылечили в больнице МГБ и, оставив заключенным, сделали руководителем секретного научного отдела “шарашки”. Выйдя на свободу в 1955 г., он сохранил в себе черты и традиции российской интеллигенции начала века. Н.В. Тимофеев-Ресовский сыграл выдающуюся роль в восстановлении истинной биологии в стране и в становлении кафедры биофизики на физическом факультете МГУ.

А вот биография более молодого ученика Н.К. Кольцова – И.А. **Рапопорта** (1912–1990). «Любимый ученик Кольцова после аспирантуры остался работать в созданном учителем институте... Защиту докторской, назначенную на 17 июня 1941 г., перенесли на несколько дней, но началась война. В первую же неделю Рапопорт идет добровольцем на фронт. Всю войну, вплоть до ее окончания, он на передовой. В ходе войны трижды возвращается в строй: сначала после первого тяжелого ранения; затем в 1943 г., когда во время короткого пребывания в Москве он защитил докторскую диссертацию и получил предложение Л.А. Орбели вернуться к научной работе, и, наконец, в 1944 г. после второго тяжелого ранения, несмотря на потерю глаза, он сбежал из госпиталя в свою часть, с которой и закончил войну» [Абелев]. Трижды был представлен к званию Героя Советского Союза, но не получил вследствие бескомпромиссности своего характера [Шноль 1997]. «Та же естественность подвига определила поведение Иосифа Абрамовича во время и после сессии ВАСХНИЛ. Получив слово, знал, что сессия одобрена лично Стали-

ным и ее решение уже им подписано. Товарищи просили быть осторожным, но он сказал все, как думал, вопреки настроению толпы “мичуринцев”, заполнявших зал, вопреки мнению Сталина и вопреки дисциплине партии, к которой принадлежал. Это стоило ему немедленного увольнения с работы с “волчьим билетом” и исключения из партии [Абелев]. В 1948 г. Рапопорту было всего 36 лет, когда он «делает работу нобелевского масштаба – открывает химический мутагенез, ... анализируя действие химических веществ на развитие дрозофилы» [Абелев]. После сессии ВАСХНИЛ директор кольцовского института (Г.К. Хрущов) распорядился «коллекцию мутантов дрозофилы, начало которой было положено в 1922 г. Г. Меллером, ... уничтожить для... страховки от возможного восстановления генетических исследований» [Шноль 1997, с. 267]. Поскольку в своих научных взглядах Рапопорт не колебался и от генетики не отказывался, то «только в 1957 г. академик Н.Н. Семенов смог взять его в свой Институт химической физики, где Рапопорт сначала с очень маленькой группой вновь стал заниматься химическим мутагенезом. Затем благодаря поддержке директора в институте был организован большой отдел химического мутагенеза, в котором Рапопорт продолжил фундаментальные и прикладные исследования по мутагенезу и выведению новых сортов сельскохозяйственных растений. В начале 60-х годов Нобелевский комитет, помня горький опыт присуждения премии Б.Л. Пастернаку, сообщил советским властям о выдвижении кандидатуры Рапопорта (совместно с Ш. Ауэрбах) на премию за открытие химического мутагенеза. Иосифа Абрамовича вызвали в Отдел науки ЦК КПСС и как условие предложили ему восстановиться в партии. Рапопорт отказался. Государственное признание пришло к Рапопорту к началу 80-х годов: в 1979 г. его избрали членом-корреспондентом АН СССР; в 1984 г. присудили Ленинскую премию; а в 1990 г. по инициативе Н.Н. Воронцова (тогда члена правительства) Рапопорту и группе классиков генетики за мужественную защиту отечественной генетики присвоили звание Героя Социалистического Труда» [Абелев].

К концу 1940-х на месте цветущей биологической науки мы находим пепелище. В своей книге «Красная биология» исследователь советской биологии В.Н. Сойфер пишет: «С разгромом генетики (после печально известной Сессии ВАСХНИЛ 1948 г. – А.Л.) были окончательно разрушены все исследовательские центры в стране». От «некогда сильнейших в мире генетических школ» (С.С. Четверикова, А.С. Серебрянского, Ю.А. Филипченко и др.) остались лишь “куцые остатки”. «В течение 10 лет, начиная с 1948 г. ... преподавание генетики было строжайше запрещено. Упоминания о хромосомах, генах, геномах исчезли начисто из лекций и учебников» [Сой-

фер 1998, с. 32, 216]. Не все крупные биологи и их школы были уничтожены, правдами и неправдами, в условиях изоляции от мировой науки многим крупным ученым, несмотря на репрессии, удавалось воспитывать свои школы и вести исследования высокого уровня в рамках определенных ниш. Но ни о каком лидерстве и полноте охвата поля исследования говорить уже не приходилось.

Этому падению уровня отечественной биологической науки способствовал *обрыв связей с мировой наукой* из-за установленного в 1930-х гг. “железного занавеса”.

До середины 1930-х его не было, что ярко демонстрирует круг сотрудничающих с Вавиловым зарубежных коллег. «В числе личных друзей советского академика в 30-е годы оказались самые светлые головы мировой генетической и агрономической науки. Достаточно назвать хотя бы агронома Холла и генетика Дарлингтона из Англии, французского академика-ботаника Шевалье и г-жу Ф. де Вильморен, Баура и Гольдшмидта из Германии, генетиков Моргана, Меллера из США, Ацци из Италии, Федерлея из Финляндии,... американский генетик Герман Меллер несколько лет работал в Институте генетики АН СССР, организовал новую лабораторию, дал толчок новому направлению генетики: исследованиям в области искусственного мутагенеза,... крупнейший британский агроном Даниэль Холл рекомендовал избрать русского коллегу в члены Лондонского Королевского общества» [Поповский 1991, с. 8–9]. Эти контакты были важным ресурсом развития отечественной биологии.

Но главным фактором, приведшим к трагедии советскую биологическую науку, было *столкновение с враждебным науке сознанием и идеологией властей (и поддерживающих власти масс)* при отсутствии непосредственного военного применения биологических достижений – единственного действительно веского для этой власти аргумента.

В 1930-х гг. возникла ситуация, в которой описанному выше сообществу высококвалифицированных ученых-исследователей стало противостоять сообщество малообразованных квазиученых-демагогов, которые были ближе уровню понимания и народных масс и власти. Центральными фигурами этого противостояния оказались соответственно Н.И. Вавилов и Т.Д. Лысенко³⁵. Я остановлюсь лишь

³⁵ Описание драматического пересечения судеб последних, приведшее к трагедии для Н.И. Вавилова, несколько разнятся ([Поповский 1991; Шноль 1997; Сойфер 2001, 1998; Левина 1991]). Лично мне наиболее правдоподобной

на общих тенденциях и характеристиках столкновения этих сообществ.

Можно назвать ряд факторов, способствовавших росту сообщества малообразованных квазиученых-демагогов. Один из них – типичный спутник победившей революции (или бунта [Липкин 2012]) – формирование из низов нового “служилого класса”, включавшего агрономов и ученых-биологов. Стране срочно требовалось много специалистов в сферах, связанных с сельским хозяйством. Решение задачи по быстрому росту количества обычно сопровождается понижением качества. Среди массы малокомпетентных работников небольшое число специалистов высокого класса теряется, и потому некому определять подлинный уровень квалификации³⁶. Это положение усугубляется машиной репрессий: в начале 1930-х – квалифицированные агрономы и другие “буржуазные” специалисты объявляются виновниками в ухудшении положения в сельском хозяйстве, истинная причина которому – сталинская коллективизация, превратившая Россию из экспортера (“житницы Европы”) в импортера зерна. В этих условиях возникает “классовая” близость между не очень грамотными новыми специалистами и властями, которые говорят на одном языке, поэтому понятные утверждения первых легко находят благодетельный отклик у вторых. В этой среде создается благоприятная почва для демагогов и проходимцев.

Другим фактором является наличие подходящей проблемы – научной, но достаточно неясной для самих ученых³⁷. Такой проблемой стал вопрос о влиянии внешней среды на наследственность и возможности наследования признаков, приобретенных индивидуумами за время их жизни. То, что ответ на этот вопрос в то время был не столь очевиден, говорит позиция президента АН СССР ботаника В.Л. Комарова, который «решительно не признавал... выводов современной науки о гене как носителе наследственных свойств организма» [Поповский 1991, с. 214].

представляется версия М. Поповского, у которого эта история соответствует притче: «Вскормил кукушку воробей, бездомного птенца, а он возьми да и убей приемного отца». Против такого взгляда выступает Е.С. Левина.

³⁶ Такой же эффект имел «ленинский призыв в КПСС», использованный Сталиным для изоляции старых большевиков-ленинцев. Так же Сталин обеспечил Лысенко большинство в Президиуме ВАСХНИЛ, выделив дополнительное число мест академиков, большинство из которых заполнили лысенковцы.

³⁷ Такая ситуация характерна для предреволюционного этапа развития науки.

связана с тем, что «до 1925–1927 годов, когда сначала Г.А. Надсон и Г.С. Филиппов в Ленинграде, а затем Г. Меллер в США обнаружили возможность изменения наследственности под действием облучения, ученые ничего не знали об искусственной наследственной изменчивости, а первые попытки воздействия на гены остались безуспешными» [Сойфер 1998, с. 45]. В определенном смысле в это время генетика в биологии была новой парадигмой, переход на которую вызывал серьезные трудности для многих биологов, не говоря об агрономах.

В силу этих факторов Лысенко оказался «близок как агрономам-опытникам, не вникавшим в механизм наследственности, так и научным сотрудникам, работавшим с отдельными культурами и не занимавшимся непосредственно генетическими экспериментами. Утрированное толкование менделевских законов, положений теории о неделимости гена не находило понимания в широкой среде специалистов, работавших в сельскохозяйственной и биологической науке» [Левина 1995, с. 234].

«Четвертая сессия ВАСХНИЛ (1936 год) окончательно разграничила два лагеря в биологических науках. Грубый ламаркизм, именуемый то “прогрессивной”, то “мичуринской” биологией, начинает захватывать один за другим институты, лаборатории, опытные станции. Институт растениеводства в Ленинграде и Институт генетики в Москве остаются по существу последними оплотами подлинной селекционной и генетической мысли» [Поповский 1991, с. 125].

Но этот спор, воспринимавшийся, во всяком случае поначалу, Н. Вавиловым и его соратниками как научный, со стороны лысенковцев велся ненаучными методами. Последние опирались не на научные, а на идеологические доводы и делали ставку на “административный ресурс”, т.е. поддержку партийного руководства и его главу Сталина (а позже – Хрущева).

Пожалуй, в весьма чистом виде этот тип аргументации можно продемонстрировать на примере менее демонической фигуры – О.Б. Лепешинской. Идеологические доводы таких, как она, во многом базировались на «Диалектике природы» Ф. Энгельса³⁸ [Сойфер 1998, с. 44]). Бывшая профессиональная революционерка – большевичка О.Б. Лепешинская обрушилась на учебник профессора

³⁸ Эта книга Энгельса была выпущена в Москве в 1925 г. на русском и немецком языках (до этого она хранилась в немецких архивах в рукописи в разрозненном виде).

А.Г. Гурвича³⁹ «Лекции по общей гистологии» с обвинениями, что он «не умеет мыслить диалектически». При этом она пользовалась в своей разгромной критике “виталиста Гурвича” «не фактами из науки гистологии, а цитатами из Маркса, Энгельса, Ленина и Бухарина», а позже – Сталина. «Воспитанная на специфических распрях в политической среде, Лепешинская перенесла тот же стиль в научную полемику»⁴⁰ [Сойфер 1998, с. 45–47].

Другой показательный пример – формулировка обвинений И.А. Рапопорта в 1949 г. на партсобрании, на котором его исключали из партии. «Борьба на фронте биологии носит идеологический характер. Это борьба двух направлений в биологии – материалистического и идеалистического... И.А. Рапопорт... совершенно игнорирует те решения, которые направлены на осуждение идеалистического течения в биологии... Рапопорт, будучи убежденным сторонником хромосомной теории наследственности, категорически отказывается понять реакционно-идеалистический [характер этого] направления в биологии, которое осуждено передовыми советскими учеными... Рапопорт в своей работе был тесно связан и стоял на реакционных вейсмано-морганистских позициях формальных генетиков (Кольцова, Дубинина и др.). На неоднократные попытки парторганизации и отдельных членов ВКП(б) разъяснить Рапопорту победу Сталинских руководящих идей в этой дискуссии Рапопорт, отмечая партийность в науке, пытается оклеветать советских ученых (Лысенко и его соратников. – А.Л.), стоящих на материалистических позициях в науке» [Шноль 1997, с. 266–267].

Лысенко и К^о следовали тем же курсом, что и обвинители Рапопорта и Лепешинская. «Человек из народа, сын крестьянина, Лысенко ведет споры, крепко держась за цитаты Маркса, Энгельса и прежде всего самого Сталина. Его взгляды материалистические, значит, правильные. Все другие взгляды идеалистические и, следовательно, неправильные. Ни одной речи Лысенко не произносит без

³⁹ А.Г. Гурвич (1874–1954) окончил Мюнхенский ун-т в 1897 г. и до 1906 г. работал в Страсбурге и Берне. С 1925 по 1930 гг. был профессором МГУ.

⁴⁰ Во время одного из выступлений «она обмолвилась, что живое вещество нельзя убить и при минус 1000° Цельсия. – Помилуйте, – возразили ей, – такой температуры быть не может, так как ниже 273 °С ее опустить нельзя, это уже абсолютный нуль. – Плохо вы учили диалектику, – парировала Ольга Пантелеймоновна, – раз есть плюс тысяча градусов, значит, обязательно должна быть и температура минус тысяча градусов» [Сойфер 1998, с. 213].

здравицы в честь советской власти, советской науки, советского “мичуринского дарвинизма” и, конечно же, поясных поклонов отцу народов, корифею науки — товарищу Сталину. Очевидно, Сталину импонирует и такое немаловажное обстоятельство, что идеи Лысенко просты и понятны» [Поповский 1991, с. 119], в то время как Николай Иванович Вавилов — последователь монаха (Менделя) и капиталиста (Моргана) и «пропагандирует идеи, которые находятся в полном тождестве с идеями врага марксизма Дюринга».

Надо иметь в виду, что, во-первых, в то время фундаментальная наука не могла за короткий срок дать серьезную хозяйственную отдачу, во-вторых, по своему уровню советское сельское хозяйство в ближайшей к тому времени перспективе было не в состоянии применять на практике научные результаты с использованием мало-мальски сложных технологий, в-третьих, видные представители высокой науки в основном происходили из семей интеллигенции и буржуазии, многие получили образование на Западе, поэтому являлись в глазах партийного руководства и масс “социально чуждыми элементами”.

«На фоне возникшей в 1930-х острой нужды в политически преданных специалистах в области сельского хозяйства он (Лысенко) выглядел почти идеальной фигурой». Поэтому уже в 1935 году, «обласканный верхами, снабженный теоретической программой (“мичуринского дарвинизма”, придуманного его напарником философом И.И. Презентом⁴¹. — А.Л.), Лысенко мог игнорировать недовольство ученой коллегии, тем более что сам он только что оказался академиком ВАСХНИЛ.

В феврале 1935 г. Лысенко в присутствии Сталина и членов правительства, выступая с речью про свою яровизацию на Втором съезде колхозников-ударников в Москве, произнес: “Товарищи, разве не было и нет классовой борьбы на фронте яровизации?... классовый враг — всегда враг, ученый он или нет...”. «В этом месте его речь была неожиданно прервана. “Браво, товарищ Лысенко, браво!” — воскликнул товарищ Сталин. И заплодировал. Вслед за ним бурными аплодисментами взорвался весь зал Кремлевского Дворца. С этого “браво” началась новая эра в жизни создателя яровизации.

⁴¹ Т.Д. Лысенко и выпускник Ленинградского университета демагог-идеолог И.И. Презент (с 1930 г. они образуют неразрывную пару) представили его (Мичурину) как основателя новой, “мичуринской биологии” и противопоставили ему Вавилова и всех сторонников истинной науки.

Через три месяца агроном Лысенко стал академиком, а еще через три года президентом Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина» [Поповский 1991, с. 104–105]. Что касается Вавилова, то ему «надо будет перестроиться, потому что Сталин сказал, что нужно не так работать, как работает Вавилов, а так, как работает Лысенко» [Поповский 1991, с. 133].

Как пишет Поповский, «в 1939 году Лысенко уже полный хозяин в ученом мире страны»⁴². И он не стесняется пользоваться своими диктаторскими по существу полномочиями. «Академик Лысенко потребовал на заседании коллегии единовластия в сельскохозяйственной науке; права ликвидировать все, что не совпадает с его научными взглядами или чего он не понимает», — писал известный советский физик, академик Абрам Федорович Иоффе [Поповский 1991, с. 141] (весьма показательно, что все это повторилось при Н.С. Хрущеве).

Кульминацией этого процесса стали арест Н. Вавилова, провозглашенного шпионом и вредителем, и разгром отечественной генетики с помощью указанного типа аргументов на печально известной августовской сессии ВАСХНИЛ 1948 г., после чего многие квалифицированные биологи потеряли не только работу, но свободу, а некоторые и жизнь.

При Хрущеве все повторилось, но в смягченном варианте. Выжившие крупные биологи-академики попытались возродить институт генетики и отечественную генетику и разоблачить Лысенко. Но последний со своими никогда не оправдывавшимися обещаниями оказался бывшему рабфаковцу Хрущеву ближе “умников” из Академии наук, и все повторилось, правда, в виде фарса: никого не посадили, распоряжения партийного руководства ученые тихо саботировали, и в Новосибирске даже удалось организовать и уберечь институт [Сойфер 2002, с. 860–863]. Но восстановление уровня отечественной биологической науки и ее преподавания до мирового стало

⁴² «После 1937 года ряды искателей правды начали редеть. Скончался непрерывно подвергавшийся травле академик Н.К. Кольцов. Выехал из СССР Герман Меллер. Он поехал в Испанию и принял участие в боях за Мадрид. Были арестованы и расстреляны президент ВАСХНИЛ А.И. Муралов, вице-президент А.С. Бондаренко, академик Г.К. Мейстер — все те, кто в 1936 году позволяли себе усомниться в безгрешности идей Лысенко. Исчезли в недрах сталинской машины уничтожения такие крупные генетики, как Левит и Агол» [Поповский 1991, с. 123].

возможным только под крылом у атомного проекта и после снятия Хрущева.

Этот сложный процесс восстановления выглядел следующим образом. Первая попытка поколебать власть Лысенко относится «ко времени конца войны и трех первых послевоенных лет, когда на волне союзнического сотрудничества можно было рассчитывать на восстановление прерванных ранее научных связей». На праздновании 220-летнего юбилея Академии наук «Отделение биологии (академик-секретарь Л.А. Орбели) фактически проигнорировало Лысенко, не включив его в список официальных докладчиков... Далее на рубеже 1946/47 годов в ОБН было решено организовать (на основе кадров бывшего кольцовского Института экспериментальной биологии (ИЭБ)) отдельный от лысенковского академический Институт цитологии и генетики, директором которого предполагался А.Р. Жебрак — известный генетик, пользовавшийся к тому же влиянием в партийной среде» [Левина 1999, с. 620]. Но Лысенко одержал верх. «Создание в Академии еще одного института генетики было признано нецелесообразным, и Жебрак... был подвергнут так называемому общественному Суду чести и деморализован» [Левина 1999, с. 620–621], а затем последовала «печально знаменитая августовская сессия» ВАСХНИЛ 1948 года, после которой на партийно-правительственном уровне были приняты меры, которые буквально парализовали экспериментальную биологию и биологическое образование. В Академии наук была произведена «чистка рядов», составлены списки сотрудников, публикации которых свидетельствовали об их приверженности хромосомной теории наследственности, и списки приверженцев мичуринской биологии (к чести Академии, в соотношении 9:1), пересмотрены срочно издательские планы. На биофаке МГУ и во многих других вузах страны квалифицированные преподаватели были заменены «мичуринцами». В результате несколько выпусков биологов было отрезано от серьезной современной биологии. *Генетика в том виде, в каком она была известна во все мире, была запрещена.*

Сессия ВАСХНИЛ 1948 г. стала эталоном для организации идеологических погромов в науке. Летом 1950 года подобным образом была организована «Павловская сессия», направленная против любимого ученика, последователя и сотрудника Павлова академика Л.А. Орбели и выдающегося грузинского физиолога И.С. Бериташвили, обвиненных в отступлении от «генеральной, единственно

правильной научной линии — павловской физиологии». В итоге Орбели и Бериташвили были уволены со всех своих постов. Были уволены и их основные сотрудники (послевоенные погромы в науке обходились без расстрелов и почти без арестов, они заканчивались отстранением, которое для многих ученых было почти эквивалентно смерти).

По тому же сценарию осенью 1950 года была попытка чистки в химии. Поводом стала обвиненная в идеализме “теория резонанса” основоположника квантовой химии американского физика и химика Л.К. Полинга. Но профессиональные химики по общему уровню культуры явно превосходили агрономов и животноводов — опору Лысенко. Задуманного аналога сессии ВАСХНИЛ не получилось. Требуемые слова признания ошибок были произнесены, но без должного энтузиазма и пафоса (президент Академии академик Н.Н. Несмеянов “заболел” и не выступил). Однако многие ведущие преподаватели были все же уволены, и на качество химического образования это сказалось. Тщательно и масштабно готовившийся инквизиционный процесс над современной физикой, как уже было сказано (п. 5.2), не состоялся вообще.

«После погрома биологии 1948—51 годов следующая попытка прорвать поставленные перед наукой заслоны и достойно использовать высочайший научный потенциал отечественных школ в области экспериментальной биологии была предпринята в 1952—55 годах (выступление “Ботанического журнала” и “письмо трехсот”)... (Но) надежды на хрущевскую оттепель не оправдались, Т.Д. Лысенко быстро нашел подход к новому партийному руководству» [Левина 1999, с. 625].

Некоторые положительные сдвиги, однако, после XX съезда КПСС начались. «ОБН, которое в 1956 году возглавил академик В.А. Энгельгардт, при поддержке президента академии А.Н. Несмеянова, крупных физиков И.Е. Тамма и Н.Н. Семенова добились известных сдвигов». Под прикрытием физиков «прошли совместные с биологами семинары, наиболее известный — с участием генетика-радиобиолога Н.В. Тимофеева-Ресовского (одного из основоположников радиационной генетики, биоценологии и молекулярной биологии, известного также своими трудами по популяционной и эволюционной биологии и феногенетике). Необходимость систематических радиобиологических исследований и изучения молекулярных основ наследственности на простейших моделях — бактериях и бактерио-

фагах — отчетливо сознавалась. Новая биология, основой методологии избравшая физико-химический редукционизм, существенно укрепила положение биологии в системе естественных наук благодаря впечатляющим открытиям, достигнутым на этом пути... На двух общих собраниях Академии (по итогам 1956 и 1957 годов) обсуждалось развитие биологии и необходимость активизации работ в области радиационной и физико-химической биологии. По настоянию ОБН Лысенко не был включен в состав Президиума Академии наук СССР, избранного в январе 1957 года, ... (а) 24 апреля 1957 года Президиум утвердил подготовленное ОБН решение о создании Института радиационной и физико-химической биологии (ИРФХБ)» [Левина 1999, с. 625, 630]. Однако реализовать это решение удалось не сразу, а в результате очень сложной закулисной борьбы. Итоговый компромисс января 1959 г. состоял в следующем. ОБН принимает резолюцию, критикующую Энгельгардта «за поддержку “Ботанического журнала”, публиковавшего статьи, направленные против мичуринской биологии, и за пренебрежение связью науки с практикой», а также признающую заслуги Лысенко. Энгельгардт признает ошибки уходит с поста главы ОБН «Сказаны “правильные слова”, президент Несмеянов упоминает заслуги академика Лысенко.... Принимается требуемая резолюция». А с другой стороны, «2 января 1959 г. Совмином СССР уже завизировано исподнение решения Президиума АН СССР от 24 апреля 1957 года об организации ИРФХБ» [Левина 1999, с. 631].

Лысенковская плотина на пути развития биологии постепенно начала давать небольшие трещины. Очень показательна в этом отношении история приоткрытия “железного занавеса”. На зарубежные биологические конференции, в том числе и по генетике, под давлением партийно-правительственного аппарата первое время посылали мичуринцев, которые в своих отчетах после конференций представляли ситуацию так, будто весь мир идет их дорогой. Так в отчете о X Международном генетическом конгрессе 1958 года с удовлетворением отмечалось, что на нем «ни один сколько-нибудь известный в научной литературе исследователь не счел возможным выступить с докладом, специально посвященным критике мичуринского направления» [Левина 1999, с. 627]. Но тем не менее кое-кому удавалось пробиться через партийный заслон. Так, сотрудник ИРФХБ А.В. Зеленин провел 1960-й год в лабораториях Великобритании по стипендии ЮНЕСКО, сотрудник Института биохимии Академии наук

СССР А.С. Спириным был приглашен в США на национальную Гордоновскую конференцию в 1962 году. Этот ряд был немногочислен, но представленные ими отчеты приводили членов ОБН и других не слишком предвзятых влиятельных лиц к выводу — «необходимо пересмотреть тематику биологических учреждений, оборудовать лаборатории современными приборами» [Левина 1999, с. 630] и назначить командировать для обучения в Западную Европу биологов.

Конец Лысенко связан, как и в случае с физикой, с оглядкой на Запад и военную тематику. Не последнюю роль в этом играла поддержка обладавших высоким авторитетом физиков, связанных с атомным проектом. «Физики, занимавшиеся оборонной деятельностью, были наиболее защищенной от политического и идеологического давления частью советской научной элиты и использовали свое положение для поддержки биологов, пострадавших от лысенковщины в сталинские и хрущевские времена» [Визгин 2005, с. 75]. Против физиков Лысенко был практически бессилён. В конце 1950-х гг. Курчатов докладывает в ЦК КПСС: «Среди биологов и многих физиков существует убеждение, что, действуя радиоактивными излучениями, можно создать вирусы заразных болезней, против которых уже не будут эффективны существующие сейчас прививки... Есть основания думать, что американские биологи серьезно работают сейчас над новой формой бактериологической войны» [Левина 1999, с. 632]. «Угроза обороноспособности страны заставила руководство отказаться от поддержки доморощенных новаторов типа Лысенко ... (и) признать существование нуклеиновых кислот в качестве носителей наследственной информации» [Левина 1999, с. 632]. По-видимому, этот мотив лежал в основании успеха по созданию ИРФХБ. Далее повторяется та же история, что и у физиков с «атомным проектом».

«Необходимость преимущественного развития молекулярной биологии и генетики, сформулированная Ю.А. Овчинниковым вместе с привлеченными им коллегами — А.А. Баевым, Г.К. Скрыбиным из Академии наук СССР, И.П. Ашмаринным и В.М. Ждановым и др. из АМН СССР и донесенная до правительства через Военно-промышленную комиссию (ВПК), обеспечила тот рывок в развитии отечественной экспериментальной биологии, который имел место в 1970-е годы. Сложившийся таким образом альянс вызвал к жизни ряд постановлений ЦК и Совмина, коренным образом изменивших положение с финансированием комплекса биологических наук» [Ле-

вина 1999, с. 634]. Этот альянс оформился в организацию, предназначенную обеспечить решение оборонной задачи создания средств защиты от бактериологического оружия (Проблема № 5) и получившую условное название Система. Она включала в себя институты и предприятия военного подчинения, с одной стороны, и научно-исследовательскую часть под “гражданской крышей” Главмикробиопрома — с другой стороны [Левина 1999, с. 633–635].

Задачи масштабно развернутой в 1970-е годы Системы включали техническое оснащение создаваемых учреждений, подготовку научных кадров, снабжение соответствующей аппаратурой лабораторий учебных институтов, обязанных готовить эти кадры. Эти обстоятельства не могли не сказаться положительным образом на общем уровне образования и организации исследовательской деятельности в стране в области микробиологии, генетики, биохимии и биофизики, иммунологии и паразитологии, других смежных специальностей. Таким образом, инициированные биологами и военными правительственные постановления позволили отечественной науке если и не преодолеть полностью отставание в области физико-химической, молекулярной и клеточной биологии, то значительно — на конец 80-х гг. — сократить разрыв с мировым уровнем.

Важным компонентом процесса приобщения советских биологов к современной биологической науке после длительного периода изоляции стали рабочие семинары. «В сообществе советских биологов такой семинар возник стихийно в конце 1950-х гг. в Миасово, где жил тогда Н.В.Тимофеев-Ресовский» [Левина 1999, с. 641–642]. Он сыграл существенную роль в восстановлении истинной биологии в стране и в становлении кафедры биофизики на физическом факультете МГУ. Он не единственный из крупных биологов выжил после погромов 30-х и конца 40-х. Но из поколения крупных биологов дольсенковского периода только он миновал эти погромы и не приспособился к сталинским правилам игры (в 1925—45 гг. он работал в Германии, а затем 10 лет провел в сталинском ГУЛАГЕ, в основном в “шарашке”). Выйдя на свободу в 1955 г., он открыто демонстрировал черты и традиции российской интеллигенции начала века. Миасовские школы-семинары стали родоначальниками многих аналогичных школ в последующие годы.

«На Биостанцию в Миасово Уральского филиала Академии наук СССР в течение нескольких лет съезжались регулярно группы физиков-теоретиков С.В. Вонсовского, математиков-кибернетиков, работавших с А.А. Ляпуновым, и группа молодежи кафедры биофизики

МГУ во главе с Л.А. Блюменфельдом. Здесь в горячих спорах после прочтения специальных курсов формировались в довольно широких кругах молодежи общеметодологические основы (биологической науки), что содействовало развитию современной биологии в стране, пережившей информационный голод. Позднее центр таких встреч-дискуссий переместился в Москву и превратился в постоянно действующий на протяжении 20 лет школу-семинар по проблемам молекулярной биологии... Первые школы... носили информационный характер и сыграли положительную роль в выработке нового научного языка, зарождении и поддержке взаимного интереса, создания... единого фронта исследовательской работы... После смерти Энгельгардта (1984) всесоюзные школы прекратили свое существование» [Левина 1999, с. 642–644]. «Кроме того, в академических институтах работали регулярные проблемные семинары (семинар “Хромосома” Г.П. Георгиева и А.Д.Мирзабекова, семинар по биофизике М.В. Волькенштейна в Институте молекулярной биологии, семинар по молекулярной генетике Р.Б. Хесина и В.Н. Гвоздева в Институте молекулярной генетики)» [Левина 1999, с. 644].

«Важным фактором развития было постепенное восстановление связей отечественной науки с мировой. В благоприятных условиях разрядки политической напряженности 1960—70 годах, в стране, жившей *под лозунгом “догнать и перегнать”*, наука вновь стала предметом престижа государства... В 1970—80-х годах симпозиумы СССР—ФРГ, СССР—Франция, СССР—Италия по проблемам молекулярной биологии и молекулярной генетики проходили ежегодно» [Левина 1999, с. 644, 645]. Удалось организовывать выезды перспективных молодых ученых в длительные командировки по стипендиям, предоставляемым международными организациями и научными фондами.

«Итог 30-летнего развития... таков, что с большим или меньшим успехом все фундаментальные направления молекулярной биологии этого периода были представлены: 1950—60-е годы — синтез белка на рибосомах по матрицам РНК (т.е. молекулярно-генетические основы синтеза белка в клетке. — А.Л.); 1970-е годы — молекулярная организация генетического аппарата; 1970—1980-е годы — модификация и конструирование геномов — генетическая инженерия... Силами ученых был обеспечен высокий уровень самого современного образования, подготовка специалистов, в настоящее время пользующихся большой популярностью в западных лабораториях» [Левина 1999, с. 658–659].

Если сравнивать историю советской биологии с историей физики и химии, то увидим, что их взаимоотношения с идеологией, властью и обществом подобны, но в последних эти тенденции все-таки не достигли такого масштаба. Тому было несколько причин объективного и субъективного свойства. К объективным факторам я бы отнес большую компактность сообщества (до “атомного проекта” там не было ничего соизмеримого с ВАСХНИЛ, а после – власти нужна была “бомба” и было не до идеологии) и то, что к 1930-м годам (тем более к 1948 г.) новые разделы физики – теория относительности и квантовая механика – были более общеприняты у физиков и химиков, чем генетика у биологов. К субъективным – отсутствие фигуры, аналогичной Лысенко.

Если сравнить с царской Россией, то при том же по сути враждебном отношении к науке со стороны идеологии, общества и власти последняя в дореволюционной России не была столь людоедской, с одной стороны, и непросвещенной – с другой, с третьей – XVIII век – век появления науки в России – был достаточно удален от смутного времени – времени смены “служилого класса”. Даже если проводить стандартное сравнение Петра и Сталина, то последний был более кровожаден, к тому же наука в царской России начинает развиваться не при Петре, а в более спокойное и просвещенное время Екатерины Великой, когда система уже устоялась и брала пример с просвещенного Запада, и поэтому наука тогда (в-четвертых) была тесно связана с Европой.

Глава 6. ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ В РОССИИ

Как было сказано в начале, развитие науки в России (как и в мире) тесно переплеталось с развитием образования и техники. Ряд таких узлов мы уже рассмотрели. В плане образования – это роль в становлении образования Академии наук в XVIII в. и реформы высшего образования в XIX в. И далее планы образования и науки тесно переплетаются, поэтому мы не стали рассматривать образование отдельно (за исключением предварительной проработки интересной для нашего МФТИ темы, вынесенной в приложение).

Развитие техники более независимо⁴³ и заслуживает отдельно рассмотрения, особенно в перспективе постановки вопроса о переходе к инновационному типу развития. Естественно, что предполагается рассмотрение лишь нескольких показательных в соответствующем отношении линий, на фоне которых можно показать формы ее развития и взаимодействия с наукой в России.

Развитие науки в России тесно переплеталось с развитием техники, во-первых, через образование – инженерное образование требовало преподавания наук, осуществлять которое в соответствии с реформой образования XIX в. должны были ученые. Именно отсюда шел существенный спрос на ученых в XIX в. В XX в., особенно с середины века, наука уже тесно связана с техникой непосредственно. С одной стороны, она является базой для развития техники, с другой – развитая техника является необходимой базой для современного эксперимента. В последней трети XX в. передовые страны вышли в постиндустриальную фазу своего развития, когда производство знаний начинает играть в экономике более важную роль, чем материальное производство, вследствие чего взаимодействие науки и техники, по-видимому, выходит на новый уровень.

⁴³ Техника имеет свою логику развития, свои идеальные объекты и комплекс знаний. Наука дает ей дополнительные средства, возможность теоретически указать пути улучшения соответствующих элементов, некоторые из которых могут быть ключевыми (как в атомной технике).

В плане этого взаимодействия представляет интерес рассмотреть характерные черты развития ряда наукоемких отраслей техники в России и их взаимодействие с наукой. Наибольший интерес в этом плане представляет “ракетный” проект, второй по влиянию на развитие науки и культуры в СССР после “атомного”. Но чтобы глубже понять его, мы рассмотрим его на фоне более ранних отечественных проектов развития других отраслей техники.

Развитие техники в России как XIX, так и XX вв. шло в режиме усвоения и развития достижений Запада (режиме “догоняния”). Причем *даже если некое техническое новшество самостоятельно изобреталось в России, порой раньше, чем на Западе, то промышленная его реализация происходила в форме заимствования промышленных образцов с Запада.* Это системное свойство связано с тем, что кроме проблемы изобретения существует еще проблема внедрения, которая очень сложна и требует соответствующей благоприятной экономической и социально-политической среды. Общий рисунок этого процесса, отвечающий *этапу индустриальной модернизации*, разворачивавшемуся в России со второй половины XIX в., похож на общий рисунок развития науки (и других составляющих “высокой” культуры): сначала заимствование с Запада, потом созревание до относительной самостоятельности и даже лидерства в некоторых областях – в ракетостроении, атомной промышленности и некоторых других областях техники, связанных с военно-техническим потенциалом.

В отличие от науки, техника не конфликтовала с идеологией, считалась всеми слоями общества – статус инженера всегда был достаточно высок, – она всячески опекалась государством (властью), которому была нужна для развития необходимого для противостояния Западу военно-технического потенциала.

При этом присущая и царской, и советской России авторитарная “вертикальная” система власти во времена своей лучшей формы⁴⁴ обладает большим мобилизационным ресурсом, который можно достаточно эффективно направить на “догоняние” Запада в определенном направлении. Это приводило к тому, что российские “умельцы” совершенствовали западные технические идеи.

⁴⁴ Это бывает после очередного потрясения и обновления элиты, когда уровень державного патриотизма и энтузиазма во всех слоях общества достаточно высок (как в послевоенном СССР), а уровень коррупции относительно низок.

Что касается задания нового направления в технике, то это требует другой экономической и социально-политической среды, той, которая есть на демократическом Западе и отсутствует в России (как в царской, так и в советской, и, похоже, в постсоветской), где эта среда определяется правительством и чиновниками. Это подтверждает история даже тех направлений техники, где СССР успешно конкурировал, если не лидировал. Даже в ракетостроении и авиационном строительстве первые собственные ростки не пошли в рост, а лишь способствовали подготовке почвы в виде ученых и инженеров, способных развивать это направление. Действительная история развития этой техники идет сначала по следам уже признанного на Западе производства (в случае ракетостроения – немецких Фау-2).

Рождавшиеся же в России действительно новые инженерные идеи не развивались. Так, «один из выдающихся представителей электротехнической науки, Д.А. Лачинов, писал, что русские доказали, что в области электротехники они не только не отстали от прочих наций, но стоят выше последних и нередко указывают им дорогу». Однако «инициатива многих отечественных исследователей, изобретателей и новаторов часто угасала в обстановке безразличия к инженерно-техническому творчеству со стороны царского правительства и чиновников. Так, создатель трактора Блинов не вспахал на своей машине ни одного гектара земли. Устроители Нижегородской ярмарки в 1896 г. не разглядели великого будущего этого изобретения. В тогдашней России не хотели понять также прогрессивного значения зерноуборочного комбайна, изобретенного Власенко в пореформенный период... Часто открытия и изобретения наших соотечественников, которые не могли быть реализованы в России, возвращались в нашу страну как заграничные новинки». Так было, например, с дуговой электрической сваркой металлов Н.Г. Славянинова и вертолетами С.И. Сикорского. «При большом стремлении передовых ученых и горных инженеров к механизации тяжелых и трудоемких работ *практическое внедрение* машин и механизмов было незначительным»⁴⁵. Аналогичное положение наблюдалось и с «внедрением результатов научных исследований, уровень которых в области геологии, разведки и добычи полезных ископаемых и химической их переработки нередко опережал состояние зарубежной науки».

⁴⁵ Как тогда, так и сейчас подобные процессы тормозит наличие дешевой рабочей силы, что лишает экономических стимулов внедрение передовых машин.

И здесь «*практическое освоение научных достижений стояло на низком уровне*» [Очерки истории техники в России 1975, с. 352–355] (курсив – А.Л.).

В значительной степени эти качества характерны и для СССР, в котором быстро восстановились многие дореволюционные черты «приказной» авторитарной системы. Продemonстрируем эти процессы на ряде примеров.

§ 6.1. Развитие авиации

В конце 1876–начале 1877 гг. капитаном Российского военно-морского флота А.Ф. Можайским были продемонстрированы удачные полеты модели самолета, которые «вселили уверенность в возможность создания подобного аппарата в натуральную величину, породили надежды на успешное практическое применение этого изобретения, так образно выраженные в статье Богославского (“Кронштадский вестник”, 1877, 12 января. – А.Л.): “Нужно ли говорить о неисчислимых последствиях этого замечательного изобретения. Для примера укажем на злобу дня — войну. Представьте только, какую панику, какой ужас способна навести на неприятеля одна такая летучка, вооруженная адскими снадобрьями динамита и нитроглицерина, и какое губительное расстройство может она произвести на его сборных пунктах и сообщениях. Крепости и минные заграждения не спасут от ее когтей ни армий, ни пресловутых броненосных флотов... Скажем более: стая таких летучих хищников в состоянии разорить целую страну!”

В конце 1876 г. А.Ф. Можайский обратился в Военное министерство с ходатайством о предоставлении ему средств для производства дальнейших опытов над моделями более крупных размеров, главным образом для изучения работы воздушных винтов. Предложение рассматривалось и было одобрено особой комиссией с участием проф. Д.И. Менделеева. Просимые деньги в сумме 3 тыс. руб. были опущены. А.Ф. Можайский представил программу опытов и начал работы. По свидетельству Зарубина, в июне 1877 г. Можайский снова демонстрировал очень удачные полеты своей модели. В результате годовой работы Можайский пришел к заключению, что опыты с моделями не дают ему полной возможности сделать окончательные выводы о полете аппарата в натуральную величину. 23 марта 1878 г. он подал военному министру докладную записку, в кото-

рой просил дать ему возможность построить “большой аппарат”, способный поднять человека. К записке была приложена смета расходов на его постройку (около 19 тыс. руб.). Вслед за этим А.Ф. Можайский представил описание аппарата с его чертежом и пояснительной запиской с расчетами. Это предложение рассматривалось уже другой комиссией генерала Паукера и 15 июня 1878 г. было отклонено... А.Ф. Можайский продолжал хлопоты и в 1880 г. добился заграничной командировки и ассигнования 2500 руб. для приобретения двигателей... Заказ был выполнен. 21 мая 1881 г. А.Ф. Можайский привез их в Петербург. 3 ноября он получил “Привилегию” (т.е. патент) на свой самолет — первую в России. 20 июня 1881 г. А.Ф. Можайский подал министру Двора докладную записку с ходатайством об отпуске ему 5000 руб. на постройку самолета. Просьба была отклонена царем Александром III. Отказ этот побудил изобретателя начать постройку самолета собственными силами» [Соболев 1995]. В конце 1882 г. он обратился за содействием и помощью в Русское техническое общество. Согласно желанию господина Можайского для рассмотрения его прибора (самолета) была избрана комиссия, которая вскоре приступила к работе и «22 февраля 1883 г. составила протокол о трудах А.Ф. Можайского, заканчивавшийся словами: “Комиссия, ввиду того, что прибор его уже почти готов и что на него затрачены большие средства, считает желательным, чтобы Отдел оказал содействие А.Ф. Можайскому окончить его прибор и произвести интересные опыты над летательным прибором столь больших размеров”. Помощь, на которую рассчитывал А.Ф.Можайский, не была ему оказана, но он не прекратил работ, продолжая вести их *на личные средства*. В конце 1883 г. он обратился к царю с прошением об отпуске 2300 руб. на окончание постройки и испытание самолета, но без успеха. От военного ведомства изобретатель денег также не получил...” [Шавров 1985, гл. 1].

Несмотря на все эти отказы, «практические работы начались в 1881 г., когда Можайский привез из Англии две паровые машины, изготовленные по его проекту, и некоторые материалы для будущего самолета. В апреле 1882 г. ему был выделен участок на военном поле в Красном Селе, где летом того же года он приступил к постройке самолета. По свидетельству очевидца работ Н.Н. Мясоедова, “...моноплан строился в загородке из досок без крыши. Дождь часто поливал и портил машину... Работы шли очень медленно, по случаю безденежья... Никто не интересовался его работами, и помощи нио т-

куда не было» [Соболев 1995]. «Документов о завершающей стадии работ по самолету – испытаниях и доводке аппарата – почти не сохранилось... В большинстве из них говорится, что эксперименты были неудачны и самолет не смог подняться в воздух. Вместе с тем в Военной энциклопедии, изданной в 1916 г., написано: "...аппарат отделился от земли, но, будучи неустойчивым, накренился на бок и поломал крыло» [Соболев 1995]. Так выглядела типичная российская история внедрения принципиально нового изобретения в России.

В итоге первыми полетели на своем самолете американцы братья Райт в 1903 г. (хотя надо отметить, что они шли другой, возможно, более перспективной дорогой, начиная не с двигателя и винта, а с проблемы устойчивости и управляемости полетом, которая обрабатывалась на значительно более дешевых планерах).

К осени 1914 г. в российской армии было относительно много самолетов, но устаревшей иностранной конструкции. Хотя «имелись разработанные в самой стране и совершенные по тому времени конструкции самолетов, – такие как тяжелый четырехмоторный бомбардировщик “Илья Муромец”, истребители Сикорского, “летающие лодки” Григоровича и пр.,... в серийном производстве преобладали самолеты французских конструкций». До революции Россия явно отставала в этой области и по научно-технической базе. «В зарубежных странах в 1914–1917 гг. были основаны и получили значительное развитие авиационные научно-исследовательские центры с солидной экспериментальной базой... В России в те же годы работали лишь небольшие аэродинамические лаборатории и расчетные бюро при некоторых высших технических учебных заведениях... Особое место в их ряду занимало Авиационное расчетно-испытательное бюро, учрежденное при Московском высшем техническом училище по настоянию Николая Егоровича Жуковского (1847–1921) – основоположника современной гидро- и аэродинамики, члена-корреспондента Петербургской академии наук... В этом бюро, объединившем большую группу молодых ученых и инженеров, были впервые разработаны рациональные методы аэродинамического и прочностного расчета самолетов...».

После Революции «в 1918 г. была проведена национализация авиационных заводов и передача их в ведение ВСНХ (Высший совет народного хозяйства). В том же году был основан и начал работать Центральный аэрогидродинамический институт (ЦАГИ)... В 1919 г. последовало учреждение первого учебного заведения (Московского

авиатехникума) для подготовки авиационных специалистов...». Была поставлена цель – «достижение и превышение технического уровня авиации развитых капиталистических стран». Для этого государство, «стремясь использовать передовой зарубежный опыт, ... в 1921–1924 годах произвело закупки лучших образцов иностранных авиационных двигателей и самолетов» и наладило их производство. «Советские авиационные заводы вели в этот период постройку самолетов и авиационных двигателей по иностранным образцам...

Первый период (1917–1932) характеризуется укреплением имевшейся производственной базы, подготовкой и развертыванием строительства новых авиационных предприятий, организации первых научно-исследовательских и летно-испытательных центров, основанием высших авиационных учебных заведений... Еще на рубеже 20-х гг.... (было осуществлено) введение единой государственной системы разработки, испытания и доводки опытных образцов самолетов и авиационных двигателей. Второй период (1933–1945) характеризуется созданием скоростных самолетов различного назначения» [Минаев 1969, с. 329–323, 400–401], многие из которых превосходили немецкие. С этого времени советское авиастроение, особенно военное, заняло одно из лидирующих мест в мире.

Приблизительно тот же рисунок для продемонстрированных выше двух процессов: отношение к отечественным нововведениям и догоняющее развитие западных нововведений демонстрируют следующие примеры.

§ 6.2. Дирижаблестроение

Приблизительно то же, что и описанное выше, отношение к нововведениям мы находим в *дирижаблестроении*. Вот как эта история выглядит в устах главного ракетостроителя СССР С. П. Королева в докладе “Жизнь и деятельность К.Э. Циолковского”, посвященном 90-летию со дня рождения К.Э. Циолковского (1947) (<http://www.korolev-s-p.ru/sp03.htm>): в 1887 г. «Циолковский, скромный провинциальный школьный учитель, собрав последние средства, едет в Москву и впервые предстает перед ученым миром в Обществе естествоиспытателей с научным докладом о возможности создания большого цельнометаллического дирижабля. Слушателями его явились профессора А.Г. Столетов, Н.Е. Жуковский, Я.И. Вейнберг и другие. Николай Егорович Жуковский, которому на отзыв был передан труд Циолковского, дал о нем вполне благоприятное заключение.

Зная, что Дмитрий Иванович Менделеев придавал большое значение роли управляемых аэростатов, Циолковский в 1890 г. обратился к нему за поддержкой. Д.И.Менделеев препроводил его работу в VII Воздухоплавательный отдел Русского технического общества (созданный в 1880 г. по его почину. – А.Л.). Научные работы по воздухоплаванию, только начатые российскими военными, сосредоточивались в Воздухоплавательном отделе, и именно здесь при обсуждении работы К.Э. Циолковского было высказано отрицательное заключение: “Аэростат должен навсегда силою вещей остаться игрушкою ветров”. Правда, в основе этого вывода лежали грубейшие ошибки, на которые возмущенный Циолковский немедленно же указал. Тем не менее, несмотря на явную ошибочность, предвзятое и необоснованное мнение Воздухоплавательного отдела продолжало существовать еще лет 15, время, вполне достаточное, чтобы нанести жесточайший ущерб разработке дирижаблестроения в России... Однако все попытки остаются безуспешными, и в 1895 г., т. е. через восемь лет после предложения Циолковского, выступает со своим проектом управляемого аэростата Цеппелин, поддержанный соответствующими кругами в Германии и начавший немедленно осуществлять свои проекты. Циолковский опередил графа Цеппелина не только по времени, опубликовав свой проект на восемь лет раньше, но в проекте Циолковского был разработан целый ряд интереснейших вопросов дирижаблестроения, не потерявших актуальности и в наши дни».

§ 6.3. Автомобилестроение

Тот же, что и в авиастроении, тип догоняющего развития рожденных на западе новых технических отраслей демонстрирует развитие отечественного автомобилестроения. «К началу первой мировой войны Россия не располагала автомобильной промышленностью... Ее автомобильный парк ... в 1911 г. насчитывал 3284 автомашины иностранного производства... Первая попытка постройки отечественных автомобилей относится к 1908–1909 гг., когда на Русско-Балтийском вагоностроительном заводе в Риге открылось автомобильное отделение... Конструкции первых отечественных автомобилей, которые были спроектированы и построены “для наших русских дорог, на них же и испытаны...”, во всех отношениях не уступали конструкциям автомобилей зарубежных фирм. В 1910 г. на Третьей международной автомобильной выставке автомобилю Русско-

Балтийского завода была присуждена золотая медаль... Но затруднения в получении специальных конструкционных материалов... и инертность правительственных и промышленных кругов... определили резкое отставание России». Таким образом, положительные результаты деятельности первых русских автомобилестроителей не были должным образом оценены. Пополнение автопарка велось путем закупок за границей.

После Революции в 1918 г. «при научно-техническом отделе ВСНХ была основана Научная автомобильная лаборатория... Осенью 1924 г. на московском автомобильном заводе (АМО) была начата постройка грузовых автомобилей АМО-15 – двухосных машин грузоподъемностью 1,5 т, отличавшихся от аналогичных машин итальянской автомобильной фирмы “Фиат” лучшей проходимостью по грунтовым дорогам, более надежной системой охлаждения двигателя и некоторыми другими конструктивными усовершенствованиями... В 1929 г. началось строительство двух больших автомобильных заводов – Нижегородского... производительностью 100 тыс. автомобилей в год и Московского (на базе АМО) производительностью 25 тыс. автомобилей в год... В 1937 г. Советский Союз по производству грузовых автомобилей занял первое место в Европе» [Островский 1969, с. 249–257].

На примере автомобильной промышленности ярко видна очень характерная для развития отечественной техники черта. Мировой опыт показывает, что *уровень развития техники, ее качество во многом определяется потребителем* (так итальянское лидерство в производстве обуви связано с придирчивостью покупательниц-итальянок). В России как советской, так и царской наиболее требовательным массовым потребителем являлась армия. Поэтому качество военной техники в СССР (и России) относительно быстро (за счет массового энтузиазма) выходило на мировой уровень (например, грузовые автомобили повышенной проходимости, грузоподъемности и надежности). В гражданском же производстве в условиях дефицита массовый потребитель был нетребователен, поэтому качество гражданского производства (например, легковых автомобилей) оставалось низким⁴⁶. На это накладывалось и то, что и ресурсы высокого

⁴⁶ В Японии 1940–50-х гг., чтобы избежать этого эффекта, государство требовало, чтобы предприятия существенную часть своей продукции продавали за границей, где надо было конкурировать на рынке с требовательным покупателем, и поощряло это.

качества (и людские, и материальные) отсасывала военная промышленность, но, как показал постсоветский период, это – “во-вторых”.

§ 6.4. Ракетостроение

Приблизительно ту же траекторию, что в авиастроении, мы находим и в *ракетостроении*, которое занимает особое место, ибо в этой области техники в 1960-х гг. отечественное ракетостроение добилось лидирующего положения.

История отечественного ракетостроения тесно переплетается с историей космонавтики. Фактически можно провести непрерывную линию реализации идеи полета человека в космос: Н. Федоров – К. Циолковский – С. Королев – Ю. Гагарин (поскольку Н. Федоров был внебрачным сыном князя Павла Ивановича Гагарина, то эту линию можно обозначить как «от Гагарина до Гагарина»).

Постановку задачи о необходимости проектировать космические корабли К. Циолковский (по легенде) получил от философа Н. Федорова – одной из центральных фигур “русского космизма”⁴⁷.

⁴⁷ **Федоров** Николай Федорович (1829—1903) — религиозный мыслитель, создатель утопической системы, родоначальник русского космизма – своеобразного направления в русской мысли конца XIX—XX вв., включающего в себя философско-теологические (Н.Ф. Федоров, В.С. Соловьев), естественно-научные (В.И. Вернадский, К.Э. Циолковский, А.Л. Чижевский и др.), художественно-мистические (Н.К. Рерих) представления и размышления о проблеме Космоса, о месте человека в нем, соотношении человека и космоса. Образование получил в Тамбовской гимназии и Ришельевском лицее в Одессе. После пятнадцатилетнего учительства в уездных городах становится библиотекарем Чертковской библиотеки, впоследствии Румянцевского музея (ныне РГБ). Круг интеллектуального общения Федоров включал Л.Н. Толстого, В.С. Соловьева, К.Э. Циолковского, Ф.М. Достоевского. В историю культуры и философии Федоров вошел сочинением “Философия общего дела”, которое можно отнести к богословско-естественно-научным трактатам, а самого мыслителя – к философствующим богословам “естественнонаучного” крыла русского православного богословия. Среди центральных понятий, лежащих в основе учения, можно выделить три основных: “общее дело”, “регуляция природы”, “долг сынов”, а основной генерализирующей идеей, соединяющей и цементирующей все религиозно-философское учение, была идея патерификации (воскрешения отцов). Про его редкую ученость ходили легенды. Вел аскетической образ жизни, все свое жалование раздавал нуждающимся, считал грехом всякую собственность, даже на идеи и книги. Оказал влияние на многих видных деятелей русской культуры.

Федоров был озабочен тем, что если проект его “общего дела” – воскресения всех умерших людей – будет реализован, то нужно будет колонизировать космос, чтобы всех разместить. Циолковский с энтузиазмом берется за решение этой проблемы. Результатом становятся его знаменитые идеи по принципам реактивного двигателя. К аналогичным решениям независимо приходят и француз Роберт Эсно Пельтри, и американец Фрэнсис Годдард, и немец Герман Оберт. Но для отечественной космонавтики принципиально важную роль играет К. Циолковский. Книги “калужского мечтателя”, посвященные идее космических путешествий, оказали огромное влияние на советскую молодежь, в том числе и на основоположников отечественной космонавтики и ракетостроения, среди которых были Королев и Глушко [Глушко 1987, с. 16]. Развитие ракетной техники в СССР кратко рисуется так.

«В сентябре 1931 в системе Осоавиахима создается Группа изучения реактивного движения (ГИРД) во главе с Ф.А. Цандером⁴⁸, ... В ГИРД устремились энтузиасты со всей Москвы и других городов. Московская ГИРД стала называться Центральной, а Сергей Королев возглавил ее научно-технический совет. ЦГИРД рассматривала поступающие проекты, распределяла заказы, поступающие от Осоавиахима и Вооруженных сил. В марте 1932 на совещании у начальника вооружений РККА М.Н. Тухачевского Королев, доложив программу работ ГИРД, получил одобрение видного военачальника, было решено создать специальный научно-исследовательский институт по этой проблематике. ...

Здесь проектно-конструкторскими бригадами Ф.А. Цандера, М.К. Тихонравова, Ю.А. Победоносцева и самого Сергея Королева было положено начало большинству направлений ракетостроения...

⁴⁸ **Цандер** Фридрих Артурович (1887—1933) — один из конструкторов первых советских ракет — родился в Риге в семье доктора медицины. Еще в училище, в 16 лет, Фридрих познакомился с работами К.Э. Циолковского. С тех пор Ф.А. Цандера не оставляла мечта о покорении космоса. После окончания Рижского политехнического института в 1914 г. Ф.А. Цандер приступает к систематическим углубленным исследованиям в области теории межпланетных сообщений и не расстается с этой проблемой до конца своей жизни. Цандер принял активнейшее участие в организации и работе Группы изучения реактивного движения (ГИРД), которая создала и запустила в 1933 г. первую советскую ракету конструкции М.К. Тихонравова, а затем вторую — по его проекту. Ф.А. Цандер не увидел старта ракеты: он заболел и умер за несколько месяцев до этого знаменательного события.

17 августа 1933 первая советская жидкостная ракета ГИРД-09 достигла высоты 400 м, что являлось принципиальным достижением (в довоенный период полеты жидкостных ракет удалось осуществить только в США и Германии). Этот полет доказал, что ракетная техника — не фантастика, а реальность... В сентябре 1933 был основан первый в мире Реактивный институт, заместителем директора которого был назначен 26-летний Сергей Королев.

Гирдовцы надеялись, что в новом институте станет возможным перейти от небольших экспериментальных ракет к действительно серьезным проектам. Но Реактивный НИИ подчинялся управлению боеприпасов Наркомата тяжелой промышленности, заинтересованному в другой тематике... Ряд гирдовцев покинул институт, но Сергей Королев, сознавая, что это единственное научное учреждение, где можно работать над проблемами ракетной техники, остался... в ранге рядового инженера». Тем не менее в начале 1936 г. организуется специальный отдел РНИИ «по разработке ракетных летательных аппаратов, главным конструктором которого был назначен Сергей Королев». Там «к 1938 г. была разработана экспериментальная система управляемого ракетного оружия... Сергей Королев впервые в мире обосновал концепцию ракетного истребителя-перехватчика, способного в несколько минут достигать большой высоты и атаковать самолеты, прорвавшиеся к защищаемому объекту». Но 27 июня 1938 он «был арестован по печально знаменитой 58-й статье как участник контрреволюционной троцкистской организации внутри РНИИ (ранее по “делу РНИИ” подверглись аресту И.Т.Клейменов, Г.Э. Лангемак, В.П. Глушко). Сергей Королев был приговорен к 10 годам заключения, наказание отбывал на Колыме. После ареста маршала Тухачевского все разработки нового оружия постепенно закрывались и сопровождались арестами их авторов» [Бирюков]⁴⁹.

⁴⁹ История С. Королева между арестом и освобождением выглядела следующим образом: «В сентябре 1940 г. Сергей Королев благодаря ходатайству Туполева (хотя тот сам подвергся аресту в 1938 г.) был вызван с Колымы для разработки в ЦКБ-29 нового бомбардировщика (в 1930-х–1940-х гг. переходы из ведущих специалистов в ээки и обратно (для уцелевших) происходили часто. — А.Л.)... После того как в декабре 1941 г. самолет совершил первый успешный полет, коллектив Туполева был эвакуирован в Омск, где он организовал в спешно построенных цехах серийное производство самолета, получившего название Ту-2 и ставшего впоследствии лучшим

«В конце войны Сергеем Королевым были разработаны проекты РДД (ракеты дальнего действия. – А.Л.) Д-1 и Д-2 с твердотопливными двигателями, он также выдвинул предложения по созданию перспективных жидкостных ракет. Но поскольку оказалось, что подобные проекты уже были осуществлены в Германии, Королев был направлен в составе группы советских специалистов на немецкие предприятия, где ему было поручено собрать для испытаний хотя бы несколько ракет “Фау-2”» [Бирюков].

На этом кончается предыстория и начинается собственно советский ракетный проект, основные моменты истории которого военный историк полковник Владимир Ивкин описывает следующим образом.

«В годы войны фашистской Германией были достигнуты серьезные успехи в области ракетостроения и боевого применения ракетного оружия. В СССР эти работы были свернуты⁵⁰... Еще до того как советские войска вступили на территорию Пенемюнде – центра немецкого ракетостроения, добровольно ушли и сдались американцам, а затем перебрались в США 492 немецких ракетных

фронтowym бомбардировщиком. Сергея Королева решено было направить в Казань в КБ тюремного типа (так называемая “шарашка”) для того, чтобы найти применение разработанному Глушко ЖРД с тягой 300 кг. Королев предложил ряд вариантов, из которых был выбран проект авиационной ракетной установки (АРУ), обеспечивающей кратковременное увеличение скорости боевых самолетов... В январе 1943 началась разработка АРУ-1..., а 1 октября был осуществлен первый полет... В результате отработки установка получила высокую оценку. Сергей Королев за эту работу был награжден орденом “Знак Почета” и освобожден от отбывания наказания» [Бирюков].

⁵⁰ «Но здесь надо иметь в виду важную для технического новшества неразрывную цепочку “идея–изобретение–промышленность”. В плане первых двух шагов СССР был впереди до 1930-х гг. Но для последнего шага важно наличие возможностей и потребностей. В СССР в десятилетие 1929–1939 гг. на ракеты смотрели как на игрушку, как на уже пройденный в военном деле этап. Ракеты использовались в российской армии еще в XIX в. (а в Китае – до нашей эры), но от них отказались, когда появилась нарезная артиллерия, которая позволяла стрелять прицельно, а не только “по площадям”. Немцы увидели в ракетах новую перспективу – супероружие. Тухачевский этого не видел, он просто поддерживал все новые направления. Только увидев проекты нового типа оружия в Германии (“Фау-2” – это другое, чем “Катюши”, это тяжелое оружие), США и СССР осознали его перспективность и бросили на его развитие огромные ресурсы». – Ю.С.Воронков (в устной беседе).

специалиста и 644 члена их семей. Среди специалистов можно назвать Вернера фон Брауна – крупнейшего в мире конструктора жидкостных ракет, генерала Вальтера Дорнберга – опытного организатора исследовательских и экспериментальных работ в области ракетостроения, Артура Рудольфа – будущего конструктора американской лунной ракеты “Сатурн-5” и других. Американцы вывели всю техническую документацию, более 100 готовых к отправке на фронт ракет “Фау-2”, боевые стартовые позиции вместе с военным персоналом, хорошо подготовленным к эксплуатации ракет...

В октябре 1945 г. в районе Куксхавен (английская зона оккупации Германии) силами немецких специалистов, служивших у англичан, проведен показательный пуск трофейной ракеты “Фау-2”. Англичане пригласили на пуск наших военных специалистов. Стало ясно, что союзники приступили к дележу “германского ракетного пирога”, и наша страна не могла оставаться в стороне. Руководство СССР предприняло ответные шаги. С 5 августа по 4 сентября 1945 г. на экспериментальной станции Дебице (Польша), на которой немцы проводили испытания “Фау-1” и “Фау-2”, работала комиссия по изучению немецкой ракетной техники под руководством начальника Научно-исследовательского института реактивной авиации (НИРА НКАП) генерал-майора П.И. Федорова... В Москву были отправлены отдельные агрегаты и узлы ракеты “Фау-2”. По заключению наших специалистов, «в ракетном снаряде “Фау-2” использован комплекс последних достижений науки и техники: химии, физики, теплотехники, механики, машиностроения, материаловедения и т.п. Наличие найденных агрегатов “Фау-2” сокращает на 7–10 лет время, необходимое на конструирование подобных объектов...

Для непосредственной работы в Германии была сформирована группа специалистов в составе 284 человек. К октябрю 1945 г. в составе группы насчитывалось уже 733 человека...

В 1945–1946 гг. под руководством советских специалистов развернуто несколько советско-германских институтов и заводов для восстановления документации и образцов ракетной техники... Несколько групп специалистов было направлено в Чехословакию для изучения немецких технических архивов. Документация, найденная советскими специалистами в военно-техническом архиве в Праге, стала основой для воссоздания ракеты “Фау-2”... 16 апреля 1946 г. на полигоне Уайт-Сендз США произвели первый пуск трофейной “Фау-2”, что, как представляется, ускорило принятие политического решения руководством СССР...

13 мая 1946 г. председателем Совмина И.В. Сталиным было подписано постановление СМ СССР №1017-419 сс “Вопросы реак-

тивного вооружения”. Этим постановлением был создан Специальный комитет по реактивной технике при Совете Министров СССР под председательством Г.М. Маленкова...

В целях выполнения возложенных на министерства задач были созданы: главные управления по реактивной технике в министерствах... К концу 1946 г. все задачи, стоявшие перед группой советских специалистов в Германии, были решены. Подготовлена материальная часть для одиннадцати ракет “Фау-2”, восстановлена основная документация. В марте 1947 г. институт “Нордхаузен” прекратил свое существование. Наши специалисты уехали на Родину. Вместе с ними в СССР отправлены некоторые немецкие специалисты с семьями. В числе тех, кто изучал опыт Германии в области ракетостроения, были будущие главные конструкторы отечественной ракетной техники, организаторы ракетостроения и их заместители: С.П. Королев, В.П. Глушко, Н.А. Пилюгин, В.И. Кузнецов, В.П. Бармин, М.С. Рязанский, А.М. Исаев, Б.Е. Черток, Г.А. Тюлин, М.К. Тихонравов, В.С. Будник, Ю.А. Победоносцев, Л.А. Воскресенский и другие. В работе группы принимали участие и военные специалисты: А.И. Соколов, В.И. Вознюк, Н.Н. Кузнецов, А.Г. Мрыкин, Н.Н. Смирницкий, О.Б. Харчевников, Я.И. Трещуб, Л.Ф. Вахитов, П.Е. Трубачев, П.Ф. Киреев, А.Ф. Дыба, В.И. Путницкий, Д.С. Барсегов, В.И. Стерин, М.Л. Преображенский и другие. В общей сложности несколько тысяч будущих ведущих специалистов, технологов-производственников, военных испытателей прошли через институты на территории Германии – школу переподготовки, переквалификации, трудную школу совместности друг с другом, что в последующем сыграло исключительно важную роль...

Уже в 1946 году С.П. Королев, ознакомившись с масштабами производства ракет в Германии..., высказал Д.Ф. Устинову мысль о том, что понадобится мощная общегосударственная кооперация, что ракетная техника не под силу одной организации или министерству. Жизнь подтвердила правоту этой мысли. Для создания ракеты Р-1 потребовалась кооперация 13 конструкторских бюро и 35 заводов, ракеты Р-2 – 24 научно-исследовательских учреждений, КБ и 90 промышленных предприятий, а первая межконтинентальная баллистическая ракета Р-7 потребовала гигантской кооперации в масштабах всей страны – около 200 научно-технических, исследовательских институтов, КБ, лабораторий различных министерств и ведомств. Создание производственных мощностей шло так же, как и в предвоенные годы, то есть за счет привлечения значительной части действующих цехов и заводов и некоторого строительства новых объектов.

С первых дней работы над ракетой Р-1 возник ряд серьезных технологических проблем. Важнейшей из них была замена всех немецких материалов на отечественные. Б.Е. Черток, досконально знакомый с этой проблемой, отмечал, что немцы использовали при производстве ракет “Фау-2” 86 марок и сортов металлов. Наша промышленность в 1947 г. способна была заменить аналогичными по свойствам только 32 марки. По цветным металлам немцы использовали 59 марок, а мы их могли найти у себя только 21. Требовалось иметь 87 видов неметаллов (резины, пластмасс, изоляции и т.п.), а наши заводы и институты способны были дать только 48.

Все эти задачи были решены. После тяжелейшей войны мы усвоили и превзошли немецкие достижения за очень короткий срок, что имело огромное значение для общего подъема технической культуры в стране, послужило мощным стимулом для развития новых научных направлений: от вычислительной техники и математического моделирования до поисков и создания абсолютно новых материалов...

Для испытаний реактивной техники в интересах всех министерств, занимающихся реактивным вооружением, был создан Государственный центральный полигон... Первым начальником полигона был назначен генерал-лейтенант В.И. Вознок.

Специально созданная в сентябре 1946 г. государственная комиссия провела рекогносцировку семи возможных районов места дислокации полигона. К марту 1947 г., после углубленной технико-экономической оценки,... местом дислокации полигона был определен Капустин Яр...

Строительные работы вели три инженерно-строительных и одна инженерно-саперная бригады. Первые строительные части и оперативная группа полигона прибыли на место дислокации в конце июля–начале августа 1947 г. ... Сходство с обстановкой военных лет: острый дефицит времени, необходимость решать неизвестные ранее задачи, бытовая неустроенность. Тем не менее... уже через два месяца поступил доклад о том, что полигон готов к проведению испытаний новой техники... Первый пуск одноступенчатой баллистической ракеты дальнего действия (серии “Т”) состоялся 18 октября 1947 г. ... В состав боевого расчета, проводившего пуск ракеты, входили заместители генерального конструктора Л.А. Воскресенский и Б.Е. Черток, главный конструктор системы управления Н.А. Пилюгин и его заместитель А.М. Гинзбург, оператор инженер-капитан Н.Н. Смирницкий, начальник стартовой команды инженер-майор Я.И. Трегуб... В 1950 г. первый отечественный ракетный комплекс с ракетой Р-1 был принят на вооружение» [Ивкин].

То есть *техническая сторона дела* в ракетостроении выглядит так же, как и в случае с авиацией: есть начальное самостоятельное развитие направления, не уступающее западным аналогам, но оно не находит необходимой поддержки до тех пор, пока не получит развитие на Западе, после чего мобилизуется большой ресурс и начинается “догоняние” и соревнование, подпитываемое невероятным энтузиазмом под лозунгом “догнать и перегнать” (то же было с атомным проектом, описанным выше). При этом важно не забывать сочетание двух течений – большого энтузиазма снизу и “давёжь” сверху, доходящий до репрессий. Поддержка сверху на прорывных направлениях возможна, но не на очень большой срок (через какое-то время системный эффект берет свое).

Так выглядела военно-техническая сторона дела, которую в случае ракетостроения надо дополнить темой *покорения космоса*, с которой начинался этот параграф. В центре этой линии оказывается С.П. Королев, который был одержим идеей полета человека в космос.

«В отличие от Глушко – другой важнейшей фигуры советской ракетно-космической программы, разработка оружия, обеспечившего мирное сосуществование, не могло удовлетворить Королева, целью которого, унаследованной от К.Э. Циолковского, были полеты человека в космос и начало освоения космоса... Еще в 1935 Королев писал о том, что если будет “процветание ракетного дела, то будет и то время, когда первый земной корабль впервые покинет Землю”. Но работа над космической темой, начавшаяся с высотных ракетных запусков, стала возможной только в конце 1940-х—начале 1950-х гг. В мае 1954 сразу же после принятия постановления правительства о разработке МБР Р-7, которая по замыслу Сергея Королева должна была стать первой космической ракетой-носителем (РН), он направил Устинову докладную записку о возможности и необходимости разработки и запуска с помощью этой ракеты искусственных спутников Земли. В этом документе в кратком виде была намечена дальнейшая программа освоения околоземного космического пространства, включая полеты на Луну.

Вслед за этим Сергей Королев еще не раз направлял в правительственные и академические инстанции предложения о необходимости начать разработку спутников, но ответа на них не было, и ему пришлось заняться проектированием спутника на собственный страх и риск. Лишь после того, как в январе 1956 ОКБ-1 посетил

Н.С. Хрущев, оставшийся очень довольным ходом работ над стратегическими ракетами, Королев обратился к нему с просьбой разрешить работы по спутнику. Хрущев одобрил эту инициативу при условии, если она не задержит разработку МБР» [Бирюков].

Но и это еще не было конечной победой Королева. Согласно Александру Болонкину (д.т.н., профессор Института технологии в Нью-Йорке, старший научный сотрудник НАСА, США (<http://rdt45.narod.ru/tragedy/tragedy4.htm>)) «успешному запуску первого в мире спутника 4 октября 1957 г. предшествовало шесть неудачных пусков. Королеву было отпущено 7 боевых ракет, приспособленных для этой цели. После 6-го неудачного пуска попытки решено было прекратить. Говорят, соответствующее решение было уже подписано в верхах. Королев... сделал последнюю отчаянную попытку. Это и был тот знаменитый первый в мире спутник... Благодаря достигнутому пропагандистскому эффекту, вопрос о закрытии запусков спутников отпал автоматически. Королеву были отпущены практически неограниченные средства, и началась бешеная гонка за первенство в освоении космоса: первый полет человека, первая женщина-космонавт, первый выход человека в открытый космос, первая фотография обратной стороны Луны и т.д.»⁵¹

«Сергей Королев возглавлял работу по запуску 15 первых в мире станций для исследования межпланетного пространства, Луны, Венеры и Марса, причем благодаря Королеву на дальнейшее развитие этого исключительно мирного направления было переведено одно из крупнейших оборонных предприятий — авиастроительное НПО им. С.А. Лавочкина. Ему также принадлежит лидерство в осуществлении первых в мире полетов многоместных космических кораблей “Восход” и “Восход-2” (из которого 18 марта 1965 человек впервые вышел в открытый космос). Затем были разработаны многоцелевой трехместный космический корабль “Союз”, корабль для облета Луны Л-1, лунный экспедиционный комплекс Н1-Л3, предсказанные проекты тяжелой орбитальной станции “Звезда” и тяжелого межпланетного корабля. Дальнейшее осуществление советской космической программы Сергей Королев планировал на основе сверх-

⁵¹ Мой отец А.И. Липкин был участником этой гонки с 1946 г., с момента сбора информации о “Фау-2”, и он рассказывал, что вплоть до конца 1960-х гг. доминировала атмосфера соревнования с американцами, которая захватывала всех и питала невероятный всеобщий энтузиазм, очень похожий на тот, что имел место в описанном выше “атомном проекте”.

тяжелой ракеты-носителя Н-1, испытания которой после его смерти и первых неудачных полетов в 1969–72 были свернуты по политическим причинам» [Бирюков].

То есть если военно-техническая линия выявляет общие формы развития, то космическая – другое, здесь Россия оказалась первой и сумела это первенство реализовать. Но это был тот уникальный случай, когда совпали энтузиазм и талант конструктора и организатора С. Королева и военные и политические интересы государства, которые Королев смог использовать.

Глава 7. ИСТОРИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ В США

Интересно провести хотя бы краткое сравнение истории развития естествознания в России и США – в этих двух сверхдержавах и лидерах во второй половине XX в. в математике, физике и естествознании в целом, стран, в истории которых можно обнаружить, с одной стороны, много общих черт, а с другой – принципиальные различия.

Обе они являются громадными континентальными державами, которые в течение XVIII–XIX вв. стремительно расширились (Россия – на Восток, США – на Запад) в области, заселенные относительно редко народами, которые были менее развиты в социально-политическом и военно-экономическом отношении. В обеих странах этот процесс происходил как инициатива мелких групп первопроходцев из маргинальных слоев метрополии, состоявших из людей, не нашедших себе достойного места в структуре общества (в России это были в первую очередь казаки, беглые крестьяне, преследуемые властью староверы, в Америке – широкий спектр искателей новой жизни). И в России, и в США была объединяющая идея о “богоизбранной стране” с мировой миссией. В течение XVIII–XIX вв. Россия и Северная Америка принадлежали полупериферии миросистемы [Валлерстайн 1996], центр которой находился в Зап. Европе. Следствием этого стал процесс вторичного закрепощения крестьян в России и рабовладельчество в плантаторских южных штатах США. В результате обе страны получили схожие сложнейшие внутренние проблемы – необходимость отмены крепостного права в России и отмены рабства в США. В обеих странах в 1860-х гг. были сделаны решительные шаги по решению указанных проблем, что имело свои тяжелые последствия: Гражданскую войну между Севером и Югом в США, убийство царя-реформатора и рост революционного движения социалистической направленности в России. Окончательное решение этой проблемы в США затянулось по крайней мере еще на сто лет и, возможно, не решена до сих пор. То же можно сказать и про Россию.

Можно найти и другие параллели⁵², но тем не менее противостояние двух супердержав в Холодной войне второй половины XX в. является проявлением ряда глубинных различий этих двух социокультурных организмов. Россия и США – два колосса, порожденные Европой и потеснившие ее на мировой арене во второй половине XX в., когда они образовали два полюса, структурировавшие всю мировую политику. Со стороны СССР это противостояние формулировалось как противопоставление капитализма и социализма, со стороны США оно представлялось как противостояние оплотов демократии и тоталитаризма (авторитаризма). Европе знакомо и то, и другое, но во второй половине XX в. указанные державы были наиболее яркими выразителями этих полюсов. Действительно, если обратиться к политико-правовой сфере, то мы увидим разительное отличие в отношении к индивиду, власти, праву, государству, равенству в России и в США. Если в основе *восприятия* (идеала) государственной власти в США лежит представление, что *центральной фигурой является гражданин* (“налогоплательщик”), а государство от него получает полномочия, чтобы его обслуживать, то в России (как и в Китае, и во многих других крупных незападных странах) люди обслуживают государство, являясь его подданными, и государство делает с ними что угодно, мало беспокоясь о жизни отдельного человека. “*Индивид – ничто, государство – все*” – формула, характерная для всей российской истории вплоть до нашего времени. Так выглядит противопоставление США и России как оплотов демократии и авторитаризма. Противопоставление социализма и капитализма выражается в том, что в России лидирует социалистическое представление о равенстве как равенстве в распределении результатов, а в США – либерально-демократическое представление о равенстве как равенстве прав и возможностей (соответственно в системах базовых смыслов и идеалов СССР и США доминировали “крестьянско-социалистическая” и “бюргерская” компоненты [Липкин 2004]).

Со значительной долей условности российская высокая культура более идеалистична, американская – более прагматична. Оба эти направления присутствовали в европейской культуре, в средние века им отвечали “рыцарская” и “бюргерская” культуры [Липкин

⁵² Так, в [Gavin 1976] авторы сопоставляют США и Россию, исходя из того, что обе традиции достаточно молоды и их территории достаточно обширны, они стараются показать, что «Россия и Америка действительно подобны в стадиях их развития» [Gavin 1976, с. VII–VIII].

2004], во второй половине XIX в., после революций 1848 г., прокатившихся по всей Европе, эти две культурные компоненты снова начинают резко противопоставляться друг другу в лице тяготеющих к эстетизму и иррационализму “писателей и интеллектуалов”, с одной стороны, и тяготеющих к прагматизму, рационализму, технике и науке “грубой и безкультурной буржуазии” – с другой⁵³.

США становятся рафинированным представителем прагматического потока, развивающего демократию и технику и рождающего в последней трети XX в. феномен «постиндустриального общества» [Bell 1976]. Принадлежность США этому буржуазному потоку характеризует утверждение одного из идеологов американской революции Джона Адамса, который писал в 1780 г.: «Искусство – это отнюдь не то, в чем нуждается наша страна, полезные ремесла – вот то, чем мы можем располагать в молодой стране, которая все еще отличается простотой и недалеко ушла по пути роскоши... Долг мой заключается в том, чтобы изучить искусство управления больше, нежели любые иные науки» (цит. по [ИВЛ, т. 5, с. 426]). Дополнением этой программы служит формулировка “протестантской этики” индивида, данная крупнейшим американским идеологом – Б. Франклином: «Помни, что время – деньги. Помни, что кредит – деньги. Тот, кто оставляет у меня еще на некоторое время свои деньги,... дарит мне проценты... Помни пословицу: тому, кто точно платит, от-

⁵³ «Революция 1848 г. – поворотная точка; после нее ничто не могло остаться тем же. В параксизме “социального романтизма” писатели и интеллектуалы бросались в политику и действительно участвовали в революции, которая охватила Европу от Парижа до Рима, Вены и Берлина. ... Результат этих идеалистических усилий был столь разочаровывающим, что поколение поэтов удалилось от политических реалий. Искусство стало убежищем... от общества, в котором стали доминировать грубые люди и грубые мотивы...». Но, с другой стороны, «1850-е и 1860-е годы фактически были ... во многом прогрессивным периодом. В эти годы Европа нашла наибольшую экономическую стабильность. Бонапартистская империя, презираемая эстетами, построила широкие бульвары, ввела водопровод и канализацию... Наука начала свой триумфальный марш открытий. Во многих направлениях было улучшение, настолько большое, что у среднего человека росла не критичная вера в неизбежный прогресс... Лондонская выставка 1851 года символизировала самодовольство буржуазного “прогресса” и преимущества механизированной индустрии». Но “материализм и отсутствие духовной культуры шокировал чувствительные души” писателей и художников» [Realism 1968, p. IX, XIV].

крыт кошелек других... Наряду с прилежанием и умеренностью ничто так не помогает молодому человеку завоевать себе положение в обществе, как пунктуальность и справедливость во всех его делах. Поэтому никогда не задерживай взятых тобой займы денег ни на один час сверх установленного срока...». – Так проповедует политик и ученый Бенджамин Франклин, и его проповедь очень близка “образу американской культуры”. «Идеал ее – кредитоспособный добропорядочный человек, долг которого рассматривать приумножение своего капитала как самоцель... Здесь излагается своеобразная “этика”..., *Summum bonum* (“высшее благо”) этой этики прежде всего в наживе, во все большей наживе при полном отказе от наслаждения, даруемого деньгами» [Вебер, 1990, с. 71–75].

Наоборот, в России доминировало антибуржуазное настроение (в царской России в дворянско-рыцарском варианте, а в советской – в крестьянско-социалистическом [Липкин 2004, Липкин 1993]). По выражению одного из виднейших выразителей “русской идеи” А.С. Хомякова ее пафос удален “от всякого временного интереса и от пагубного влияния сухой практической внешности” [Хомяков 1992, с. 61], что противостоит высказываниям и Дж. Адамса, и Б. Франклина. Если в Америке высоко ставили простые жизненные интересы и прагматические цели, то в России их называли “мещанством”, придавая этому слову отрицательный и уничижительный смысл. В этом плане показательно, что в философии высшие достижения США – это прагматизм [Smith 1983], а в России – религиозно-мистический экзистенциализм. Противопоставление США и России по этому основанию обосновано, хотя в европейской культуре четко обозначены оба эти полюса, и оба эти настроения сосуществуют и борются внутри российской и американской культур, создавая там сложные проблемные узлы, которые стимулируют развитие культуры. Как указывалось выше, альтернативны и основания их политических систем: авторитарная и демократическая. Таким образом, Россия и США представляют культуры с доминированием противостоящих тенденций, заложенных в европейской цивилизации. Поэтому сравнение этих двух ответвлений помогает глубже понять особенности обеих. В силу указанных различий по-разному шла и история естествознания в этих странах.

Если обратиться к XVIII в., то здесь мы находим две в чем-то похожие фигуры первых отечественных ученых-универсалов, почти ровесников, Михайло Ломоносова (1711–1765) и Бенджамина

Франклина (1706–1790), ставшего одним из лидеров войны за независимость США (и первым американцем – иностранным членом Российской академии наук). Франклин «основал в 1731 г. первую в США публичную библиотеку, в 1743-м – Американское философское общество, в 1751-м – Пенсильванский университет. «Основные научные работы Франклина были посвящены электричеству: он разработал теорию электрических явлений, рассматривая электричество как тонкую жидкость, объяснил действие лейденской банки, доказал электрическую природу молнии (опыт со змеем) и изобрел молниеотвод. В 1746–1754 гг. осуществил ряд экспериментальных исследований, принесших ему широкую известность» [Храмов 1983, с. 282]. При этом образование он получил самостоятельно. Бенджамин Франклин стал «прототипом американского физика, с его деизмом (веры и в науку, и в Бога. – А.Л.), привязанностью к полезному знанию и склонностью к эксперименту», что было тесно связано с идеологией прагматизма. Поэтому в 1870-х из не более 75 американцев, называвших себя физиками, почти все были экспериментаторами. Великий американский изобретатель Томас Эдисон (1847–1931) «проповедовал метод проб и ошибок и выступал против “математиков”, т.е. людей опирающихся на науку» [Kevles 1978, p. 7, 8].

Как и в России, вначале главными науками, достижения в которых признавались и в Европе, были география, геология и биология: «американцы заслужили уважение европейцев в науках биологических и геологических: геологии, топографии, палеонтологии, ботанике и зоологии» [Kevles 1978, p. 6–7]. В обеих странах это было связано с бурным освоением новых земель. При этом речь главным образом шла о собирании фактов⁵⁴.

И до конца XIX в., если не до 1930-х гг., США в развитии науки очень сильно отставали от Европы. «Ограниченность американцев (скорее – провинциальность. – А.Л.) нигде не проявляется так ярко, как в людях и достижениях, которыми они громче всего хвастались..., – говорит американский историк Бурстин. – Многие американцы горячо приняли планетарий как убедительное подтверждение того, что теперь Новый Свет может соперничать в научном прогрессе со Старым,... поскольку он сделан в Америке, и сделан более совершенно, чем когда-либо созданный в Европе». Другой приводимый Бурстином пример, относящийся к тому же XIX в., касался тео-

⁵⁴ Автором гипотезы о перемещении материков (1910) был американский геолог Ф. Тейлор, но это уже XX в.

рии электричества Франклина, которая принесла ему репутацию физика. «Его работы по электричеству были беспорядочными и разноплановыми, ... сборником писем... Труды Франклина по электричеству не были исключением из колониальной науки, которая носила описательный и ограниченный характер». «Тот вид нового знания, который жизнь в Америке сделал возможным..., не требовал предварительного обучения». «В то время как американцы добывали новые сведения, европейцы ... систематизировали их» [Бурстин КО 1993, с. 282, 283, 291, 293, 294, 297, 196].

Но на базе этого сочетания поверхностности и открытости новому американцы уже в XIX в. в разных областях своей деятельности демонстрировали характерные для современной постиндустриальной культуры черты. Так, при бурном строительстве городов «с самого начала они (города) строились не столько на концепции защиты или сохранения (как в Старом Свете. – А.Л.)..., сколько на концепции *роста*... В этом корни отождествления американцами жизни и прогресса...». Рост городов сопровождался «быстрым ростом и большими надеждами». Важной чертой роста городов являлось то, что «жили уже послезавтрашним днем... задумывались... о судьбе своих детей и отныне предпочитали не движение (освоение новых земель. – А.Л.), но развитие...» [Бурстин НО 1993, с. 149, 150]. Конкуренция между быстро строящимися городами определяла постиндустриальный характер возникновения города. Город начинался с рекламы (а не как торговый, промышленный или административный центр), центральными элементами которой были колледж⁵⁵, отель⁵⁶ и газета

⁵⁵ «Ни одна община не ощущала себя полноценной при отсутствии колледжа или университета... Колледжам было свойственно принимать имена городов, которые им предстояло прославить... Колледжи повсеместно стимулировали развитие торговли и рост занятости» [Бурстин НО 1993, с. 202–203]. Между колледжами шла конкуренция за студентов, и многие ее не выдерживали. «Уровень “смертности” колледжей был столь же высок, как и уровень “смертности” городов.... К 1930 г. функционировало менее одного из пяти колледжей и университетов, основанных перед Гражданской войной» [Бурстин НО 1993, с. 206].

⁵⁶ «С самого начала XIX в. отели служили общественными центрами... Вестибюль отеля, подобно залам королевского дворца, становился местом времяпровождения, центром, куда стекались сплетни и слухи, где можно было хоть краем глаза увидеть богатых знатных и могущественных.... В быстро растущих городах... отели служили обычным местом заседаний комитетов граждан... и иных официальных учреждений... Первым признаком зарож-

(когда появились железные дороги, то их часто вели в пункт, где хотели в будущем создать город, поэтому вокзал становился еще одним знаковым элементом этой группы). Ярче всего это демонстрирует газета (остальные элементы работали по той же логике). «Для города, все еще существующего в основном в воображении, газета могла сослужить – и сослужила – службу, почти что до селе неслышанную. Газете... пионеров новоявленного города, как и железной дороге, надлежало формировать то самое население, которому она должна была служить...», они создавались, когда еще не было никаких новостей. «Впереди всех обычных институтов общества шел печатный станок... Когда первый номер питтсбургской газеты увидел свет 29 июля 1786 г., Питтсбург был всего лишь деревушкой... Главной целью газеты служило привлечение в Питтсбург переселенцев» [Бурстин НО 1993, с. 149, 150, 159, 199, 162–165]. То есть еще в XIX в. в США маркетинг шел впереди продукта.

Соответственно в США университеты и колледжи имели другие, чем в России вес и назначение – их было много, но в большинстве своем низкого качества и значения: «В Америке колледж стал местом, где больше заботились о распространении знаний, чем об их накоплении», – говорит Бурстин [Бурстин КО 1993, с. 213]. И там господствовал прагматический подход: «В публичных колледжах, где центральными были инженерные и агротехнические предметы (studies), практическое рассмотрение доминировало над изучением наук... В более старых частных колледжах наука входила в либеральное образование», чтобы «дисциплинировать и развить мышление», под чем подразумевалось «знакомство с фактами, процессом индукции и разнообразием возможных следствий». Абстрактную науку после Гражданской войны преподавали только в частных колледжах, как элемент образования, причем один человек преподавал несколько разных дисциплин (по совместительству) [Kevles 1978, p. 11]. В 1870-х гг. научная образованность стала признаком хорошего тона среди либеральной элиты. В 1873 г. в “Нью-Йорк Трибун” писали: «10–15 лет назад... темой для чтения и разговора была английская поэзия и художественная литература. Сейчас – английская наука» (в первую очередь эволюционная теория) [Kevles 1978, p. 17].

дающего поселения служит отель высотой в пять этажей... Отель сам начинает создавать население – подобно железным дорогам. ... В штатах города идут к железным дорогам. И к отелям тоже» [Бурстин НО 1993, с. 176, 182, 184].

«Только Смитсоновский институт (Smithsonian Institution)⁵⁷, сделал распространение абстрактных знаний предметом своей политики» [Kevles 1978, p. 9–10].

Серьезное смещение общественного внимания в сторону собственно научной работы в этой прагматичной стране начинается лишь в 1890-х гг. в связи с потребностями бурного развития индустрии (в первую очередь железных дорог). В ходе этого процесса "в начале 1890-х гг. научно образованная молодежь создала конкуренцию старым механикам" (мастерам, действовавшим на основе искусства, а не науки. – А.Л.). «Между 1887 и 1892 гг. населенность высшей школы удвоилась... Студенты, пришедшие в колледж изучать инженерию, часто увлекались интеллектуальными приключениями физики или химии, биологии или геологии». В 1890-х гг. появляется журнал *Physical Review*. «Увеличение технической сложности производства вело к необходимости введения унифицированных стандартов» [Kevles 1978, p. 61, 66]. Эта работа требовала научных знаний. Поэтому *Бюро стандартов* в США стало одним из важных мест концентрации ученых и научной работы, в то время как Академия наук, созданная во время Гражданской войны как экспертный орган правительства, имела очень малое значение.

Роль последней была несопоставима с ролью крупных *благотворительных фондов* – еще одного источника развития науки. Так, бюджет *Института науки Карнеги* (Carnegie Institution for Science), в 90 раз превосходил бюджет Академии. Этот частный фонд был основан крупным сталепромышленником Эндрю Карнеги в 1902 году для «поддержки научных исследований ("investigation, research, and discovery") путем спонсирования индивидуальных ученых и больших проектов», чтобы «изменить наше положение среди наций» [Kevles 1978, p. 69, 82], т.е. выполнять то, что Петр I вменял российской Академии наук. То есть во многом то, что в России делала власть (царь), в США делали благотворительные фонды.

Еще одним источником развития науки к началу XX в. стали крупные предприятия, где организовывались *исследовательские бюро*, которые в это время. возглавляли квалифицированные ученые. Постепенно со стороны крупных компаний росло убеждение, что

⁵⁷ Один из крупнейших научно-исследовательских и культурных центров США. Основан в 1846 г. в Вашингтоне специальным решением конгресса на средства (по завещанию) английского химика и минералога Дж. Смитсона (1765—1829) для «расширения и распространения знаний в народе».

стоит вкладывать средства в научные исследования широкого профиля [Kevles 1978, p. 67, 100–101].

К началу XX в. возникли пять признанных авторитетными университетов (Hopkins, Cornell, Yale, Harvard, and Chicago), где присуждали квалификацию Ph.D. по физике [Kevles 1978, p. 79]. То есть стала решаться сложная проблема определения квалификации ученого. В XIX в. для этого не было институциональных средств, физиками себя называли все, кто как-то этим интересовался или демонстрировал опыты, например дамам в салоне.

Но несмотря на это, и в начале XX в. американская физика оставалась «глубоко в тени европейской физики», здесь было «мало фундаментальных открытий в науке... из-за плохой математической базы». «Новая физика» (теория относительности и «сложности с атомом») была плохо известна в США. «Только после 1910 г. малая, но растущая часть молодых американских физиков... обратилась к проблемам новой физики» [Kevles 1978, p. 84, 90].

Американские физики с их «упором на эксперимент и практику... создали “враждебную среду” для теории относительности». Правда, «американские физики были, по меньшей мере, хорошо информированы о последних теориях электромагнетизма, термодинамики и статистической механики» и имели хорошую подготовку в прикладной математике, т.е. «имели хорошую базу для занятий современными физическими теориями», что и было реализовано, но только после Первой мировой войны, когда «американцы начали проявлять особое мастерство в теоретической квантовой механике» [Moyer 1985, p. 173].

Первая мировая война стала важным рубежом для развития науки еще в одном отношении. «Ученые пытались остаться интернациональным и пацифистским братством (сообществом), но не устояли: в октябре 1914 г. немецкие профессора, включая В. Рентгена, М. Планка и 13 других ученых со столь же высокой репутацией, выпустили манифест, оправдывающий сожжение библиотеки Лёвенского (Leuven) католического университета» [Kevles 1978, p. 141] в ходе разграбления германскими войсками города (там было уничтожено около 300 000 книг и громадная коллекция манускриптов). Это стало толчком к подключению ученых к национальным военным программам. Развитие военной промышленности еще острее, чем гражданской, требовало приобщения к современной науке: «для раз-

вития военной авиации метод проб и ошибок не годится» [Kevles 1978, p. 104].

В 1920-х гг. мысль о полезности науки (научных теорий) на фоне развития военной и гражданской промышленности широко распространялась прессой и становилась все более очевидной для широких масс: «технология революционизировала военное дело, и теперь технология трансформирует американскую цивилизацию: радио принесло политические собрания ... в простые гостиные, ... автомобили ... во многие семьи, ... пылесосы, стиральные машины, холодильники появились в магазинах... И теперь, когда трактор сильно повысил производительность в сельском хозяйстве и ускорил отток людей с ферм, больше американцев стало жить в городах, чем в сельских областях» [Kevles 1978, p. 172–173].

Ответом на эту новую ситуацию стало почти удвоение между 1920 и 1929 числа аспирантов и утроение числа студентов [Kevles 1978, p. 157]. При этом многие аспиранты обучались в Европе, приобщаясь к квантовой механике и связанной с ней сложной математикой. В результате после возвращения этой молодежи в США возникло много сильных отечественных центров, и следующему поколению аспирантов уже не надо было покидать страну, чтобы получить первоклассное образование (это напоминает то, что в России происходило на полвека раньше).

В итоге в США складывается «пирамидальная структура, в основании которой – многочисленные университеты и малые колледжи, где молодые американцы могли подготовиться к карьере в науке; в середине пирамиды – 20 аспирантур, где более чем 3 из 4 физиков получают докторские (Ph.D.) степени и чьи возможности были существенно увеличены в 1920-х гг. посредством концентрации новых фондов на физике... На вершине пирамиды – постдокторская программы (fellowship – выплата стипендии молодым ученым, окончившим университет и ведущим научную работу) нового фонда Гуггенхайма (John Simon Guggenheim Foundation) и особенно NRC⁵⁸. В 1923 Рокфеллер ... расширил первоначальные программы NRC ... в математике... Эти программы дали возможность наиболее способным людям год-два работать в лучших центрах США и Зап. Европы» [Kevles 1978, p. 197–199]. «С возвращением в США Роберта Оппен-

⁵⁸ Национальный совет по исследованиям (National Research Council) – организованный в 1916 г. в ответ на возросшую нужду в научной и технической поддержке военного производства в ходе Первой мировой войны.

геймера (в 1928 г. после трехлетней стажировки у Э. Резерфорда и М. Борна) и равных ему в квантовой механике, с новыми учебниками и Симпозиумом в Мичигане (с участием европейских лекторов). Теперь в США отпала необходимость ехать за границу чтобы получить первоклассную подготовку (training), не только в экспериментальной, но и в теоретической физике⁵⁹... С наступлением 1930-х гг. новое поколение ... закрыло исторический разрыв между европейскими и американскими исследованиями» [Kevles 1978, p. 218]. Главным предварительным условием для “удивительного” появления теоретической физики среди американцев в конце 1920-х гг. было восприятие квантовой механики. Развитие квантовой физики добавило «сильную теоретическую компоненту к уже прочно установившейся традиции высокого качества в экспериментальной области» [Moeyer 1985, p. 172].

Переезд Эйнштейна в 1933 гг. (из-за роста антисемитизма в Германии) «является столь же важным событием, каким был бы переезд Ватикана из Рима в Новый свет, – утверждает историк науки Альберт Мойер. – Папа физики переместился, и Соединенные Штаты теперь станут центром естественных наук» [Moeyer 1985, p. 172].

Великая депрессия привела на некоторое время к росту антициентистских настроений, но «уже в 1935 г. Конгресс обязал индустриальные корпорации 5% своего облагаемого дохода (taxable income) выделять службам социального обеспечения и на помощь в обучении и научных исследованиях» [Kevles 1978, p. 246, 267].

В 1936 г. в Германии происходит массовое смещение с их постов ученых-евреев, и многие из них устремляются в США. При этом вследствие указанного выше высокого уровня развития физики в США к этому времени «европейские физики, которые приезжали в США, могли работать так же эффективно, как и ранее, потому что физики в Америке уже достигли зрелости... Склонность к теории иммигрантов дополнила американскую склонность к эксперименту, создав “решающий недостающий элемент необходимый для быстрого прогресса”» [Moeyer 1985, p. 172]. «Ньюсуик» в 1936 г. утверждал: «США лидируют в мире в физике», и это так и было [Kevles 1978, p. 282]. На эту подготовленную почву лег “Манхэттенский проект” (“*Manhattan Engineering District Project*”) по разработке ядерного оружия, осуществление которого началось 17 сентября 1943 года.

⁵⁹ Это напоминает то, что в СССР сделали Л.Д. Ландау и П.Л. Капица.

В рамках этого проекта лидерство США в физике сильно укрепилось.

Указанная связь между наукой и военными в Соединенных штатах, возникшая в первой половине XX в., «существенно усилилась во второй половине века», что сопровождалось «увеличением централизации принятия решения в Вашингтоне с 1950 до 1970 гг.» [Mozer 1985, p. 166, 170]. Последнее надо рассматривать в контексте того, что с конца XIX в. до середины 1970-х гг. в американском физическом сообществе существовало динамичное напряжение между традиционным элитарным образованием и американскими демократическими идеалами. Это воспроизводящееся напряжение включало два типа “элитизма” – “внутринаучный” и “политический”. Первый состоял в тенденции наиболее полно предоставлять возможности и награждать “аристократию” ведущих физиков в немногих высших университетах и других организациях на вершине американской “институциональной пирамиды”. Второй состоял в уверенности, что первую роль в формировании и контроле финансируемых из налогов исследовательских программ должны играть сами ученые, а не вышестоящие служащие или другие политически ответственные лица. «В течение 1950-х... лидеры поколения Лос-Аламоса утвердили оба этих “элитизма”. Однако с установлением научного критицизма и переоценки вьетнамской эры восстанавливается плюралистический и демократический взгляд (подход)» [Mozer 1985, p. 174].

Есть еще один важный источник первенства американской науки. Манхэттенский проект, как и лидерство США в науке, о чем ярко свидетельствует список нобелевских лауреатов, существенно опирается на привлечение наиболее активных и способных иммигрантов со всего мира посредством привлекательности тех возможностей (среды), которую предоставляют им США. Здесь для ученых во многом воспроизводится базовая для Соединенных Штатов модель, заложенная при их основании: предоставление пришельцам возможности путем тяжелого индивидуального (на свой страх и риск) труда достичь успеха в обозримом будущем⁶⁰, т.е. реализовать “Американскую Мечту”.

Приведем несколько иллюстраций реализации “мечты” иммигрантов в разных сферах. В земледелии XVIII–XIX вв. «люди, которым в Старом Свете приходилось из поколения в поколение мечтать о наделе в 10–20 акров, начинали лишь несколько недель или меся-

⁶⁰ Какой контраст с российским «по шучьему велению, по моему хотению».

цев спустя после переезда в Новый Свет думать о наделах в 160 или 320 акров (10 акров составляют около 4 га. – А.Л.)». В мореходстве «не только в Англии, но и повсеместно в Европе, как на море, так и на суше, командовали выходцы из правящей аристократии. Для простого моряка выбиться в первые помощники, а то и в капитаны оставалось делом почти неслышанным... В Новой же Англии молодой человек, начинавший морскую службу простым матросом, становился капитаном собственного судна. Один капитан..., начинавший палубным матросом..., вспоминал, что все тринадцать матросов его первого экипажа впоследствии стали судовладельцами (речь идет о времени на границе XVIII–XIX вв. – А.Л.)». Еще более яркие примеры дают “американские бизнесмены” XIX в. [Бурстин НО 1993, с. 96, 17–18, с. 150, 151].

Ту же картину мы имеем в случае потока ученых-евреев из фашистской Германии в 1930-х гг. С одной стороны, этот наплыв новых людей вызывает в среде американских ученых боязнь конкуренции и антисемитизм, что препятствует продвижению эмигрантов. Но, с другой стороны, в Европе надо было ждать годы, чтобы получить профессорство, и обычно только профессора имели возможность руководить выпускниками (graduate students). «В США же... любой мог иметь столько студентов, сколько мог вести, мог легко иметь доступ к цикло трону, общению с другими физиками и деньгам на исследование. К этому следует добавить многочисленные фонды, помогавшие устроиться вновь прибывшим» [Kevles 1978, p. 281–282]. Этот механизм привлекательности США для ученых всех рас и национальностей работает и сегодня, обеспечивая первенство США в науке. Но стоит отметить, что при привлекательности условий работы и уровня жизни многие выходцы из других культур, в частности из России и Зап. Европы, в культурном плане испытывают дискомфорт, американская культура оказывается для них слишком прагматичной, жесткой, грубоватой, поэтому через некоторое время у них появляется желание вернуться на родину или перебраться в более комфортные для них в этом плане страны.

Как указывалось выше, Американская наука XX в. (как и российская) была тесно связана с развитием американской экономики, крупными промышленными и военно-промышленными компаниями, но с конца 1960-х, с наступлением постиндустриальной эры в США [Новая постиндустриальная волна 1999], значительную роль стали играть и малые и индивидуальные исследовательские программы.

Типичным примером является физика твердого тела (ФТТ), которая с конца 1960-х была областью (domain) маленьких исследовательских групп, работавших над независимыми проектами в скромных условиях с ограниченным бюджетом. Это было резким контрастом с физикой высоких энергий с ее громадными ускорителями и статьями с дюжинами соавторов. В физике твердого тела «человек мог оставаться собой и не быть рабом машины». В противоположность ядерной физике и физике высоких энергий физика твердого тела развивалась первые десятилетия относительно независимо от американской политики. Однако со временем физики, занимающиеся ею, подобно многим другим физикам, уютно устроились в военном истеблишменте [Моуер 1985, р. 177–178].

Исходя из вышесказанного А. Мойер предполагает, что «возможно, в реальности нет никакого единого сообщества. Вместо одной монолитной группы... имеется множество изменчивых независимых групп, работающих в множестве технических областей и имеющих различные профессиональные объединения. Эти области распространяются от оптики и акустики до ядерной и твердотельной физики, где образуются ассоциации университетов, частных фондов, правительств, военных и промышленности... Многие забывают, что АИР (Американский институт физики – American Institute of Physics) в 1931 г. не претендовал на единство пяти профессиональных сообществ (сейчас 10: акустическое, медицинских физиков, учителей физики, астрономическое, кристаллографическое, геофизическое, физическое, вакуумное, оптическое, реологическое (<http://www.aip.org/>)), которые собрались под покровительство этой организации» (ее миссией является развитие физики и обеспечение применения её достижений на пользу человечеству).

«Само разнообразие областей и обществ может быть является отличительной чертой Американского сообщества физиков. Многие историки последних десятилетий говорят, что сущность американской науки (science), включая физику, фактически содержится в симбиозе университетов, правительства, военных, частных фондов и промышленности.⁶¹ Согласно этому взгляду американское научное сообщество плюралистично, а не монистично» [Моуер 1985, р. 182].

И в заключение рассмотрим вопрос о взаимоотношениях между наукой и религией в Америке. В этом вопросе нет полного едино-

⁶¹ В СССР был свой более бедный симбиоз Академических и отраслевых НИИ.

гласия историков, но я склоняюсь к мнению Рональда Намберса, который утверждает, что никакой войны между наукой и религией не было (хотя с последней трети XIX в. в исторической литературе о науке и религии доминировали военные метафоры). Шел процесс согласования вместо разногласия [Numbers 1985].

Если обратиться к истории, то мы обнаружим, что «пуритане Новой Англии пассивно приняли новую астрономию. Они выбирали между старой и новой астрономией на основе “проверки опытом” и приветствовали коперниканизм с “распростертыми объятиями” не из-за эмпирических свидетельств в его пользу (которых было мало), но потому что теория Коперника освобождала их от ограничений чувственного опыта и соответствовала их глубокой и сильной тяге к вере в разум». До Революции наука и религия взаимодействовали слабо. Но между Революцией и Гражданской войной, и особенно на границе столетий, происходит быстрый рост евангелического христианства и научного исследования в Америке... Такая активность угрожала гармоничным отношениям между наукой и религией, которые характеризовали колониальный период... Открытия в исторической геологии провоцировали стычки между американскими геологами и геологами... В течение трех десятилетий с появления “Принципов геологии” Шарля Лайеля (1830–1833) “конфликт между геологическими расчетами и историей о Творении Моисея бушевал и в Англии, и в Америке”; и все же большинство фактов (evidence) указывают, что даже геологическое сообщество положительно реагировало на попытки Б. Силимана, Е. Хичкока и Дж. Дана (Benjamin Silliman, Edward Hitchcock, and James Dwight Dana) примирить Книгу Бытия и геологию. При этом “споры шли не между геологическим эмпиризмом и библейским литературализмом, а скорее вокруг вопроса интеллектуальной юрисдикции: кто – искусный в языке библии филолог или изучающий камни геолог – лучше обучен для интерпретации Писания» [Numbers 1985, p. 64–66].

Для объяснения гармонии между наукой и религией в период до Гражданской войны современные историки часто указывают на популярный в XIX в. бэконизм. Бэконовское подчеркивание фактической, нетеоретической науки воспитывало чувство «совершенной гармонии» с религией. Бэконовская философия не только элиминировала «какое-либо разногласие между научными и религиозными взглядами на мир», но даже определяла приемлемые методы библейской интерпретации.

Второй фактор, который наряду с бэконизмом способствовал гармонии, была «доксологическая наука», т.е. наука, занимавшаяся прославлением Бога, часто – демонстрацией Его мудрости и могущества [Numbers 1985, p. 68–69].

В 1960-х гг. американский психолог Дж. Бурнхэм (John C. Burnham) заметил (с некоторым тщеславием), что «психология и социальные науки сегодня занимают центральное место на сцене конфликта между наукой и религиозной верой, – позицию, которую занимала астрономия в XVII в., физика в XVIII в., биология и физическая антропология в XIX в.» [Numbers 1985, p. 79].

Но «ни один аспект взаимодействия между наукой и религией в Америке не привлекал большего внимания ученых..., чем дебаты о дарвиновской теории эволюции» в конце XIX в. Однако «атака на эволюционистов со стороны религиозного начальства (authority) была не "войной между наукой и религией", а многими частными войнами; войной между двумя типами людей знания – клерикальными и научными; между двумя сортами образовательного контроля – секторианского и светского; между двумя фундаментальными путями познания – через авторитет и через опыт; между двумя базовыми подходами к обучению (instruction) – доктринальному и натуралистическому. Мы можем суммировать эти конфликты, сказав, что наука и образование объединили силы, чтобы атаковать две главные цели – власть духовенства и принципы доктринального морализма – и что одним из следствий этой коалиции было ускорение академических реформ» [Numbers 1985, p. 70–71].

То есть и в вопросе об отношениях между религией и наукой наблюдался плюрализм, но в основном эти отношения не были враждебными, о чем свидетельствует широкая популярность в США в XX в. и науки, и религии. Эту деистическую позицию в начале XX в. очень четко сформулировал психолог, религиозный подвижник и один из лидеров американского прагматизма У. Джеймс (Джеймс, 1842–1910): «Вы ищете такой системы, которая сумела бы соединить две вещи: с одной стороны, честное научное обращение с фактами и готовность считаться с ними – словом дух приспособления – а с другой, старую веру в человеческие ценности, в вытекающую из них спонтанность, – безразлично романтического или религиозного типа... (Современный человек) жаждет фактов; он жаждет науки; но он жаждет также и религии» [Джеймс 1910, с. 17, 19, 13, 16].

Итак, если брать те же координаты, что и для России – взаимоотношение развития науки с *Европой, властью* (государством), *обществом, идеологией*, то в США, во-первых, бросается в глаза значительно меньшая связь с верховной властью (правительством), которая в демократическом обществе менее самостоятельна по отношению к обществу. Отсюда – относительно незначительное место Академии наук и значительно более прямая связь с промышленным производством и обществом. Что касается последнего, то здесь неизмеримо большую роль играют благотворительные фонды, которые лишь начали обозначаться в России начала XX в. и отсутствовали в СССР. С другой стороны, в США более сложными были процессы 1) самоорганизации научного сообщества, включающего организацию сообществ, журналов, экспертной системы и качества образования и исследований его членов (в России эти проблемы с самого начала решались в значительной степени посредством Академии наук); 2) роста массы ученых-исследователей в связи с развитием системы образования и потребностями гражданского и военного производства (которое в России определялось властью). Религиозная идеология не оказывает существенного влияния на развитие науки.

ИТОГИ

Итак, российская наука в первый период своего развития не имела независимого существования. На нее оказывала большое влияние европейская наука, и первые ученые в России были иностранцы. Но в последующий период российская наука сделалась не только вполне самостоятельной, но в свою очередь влияла на науку европейскую и американскую. Чистые и прикладные науки в России дали огромные результаты, и почти 300 лет научного развития России доставили российским исследователям выдающееся место среди их европейских и американских коллег. Сегодня, несмотря на экономические трудности, еще сохраняется в основном высококвалифицированный состав институтов Академии и передовых университетов и вузов, продолжают, хоть и в меньшем объеме, важные и успешные исследования, которые все в большей степени интегрируются в Западные научные программы.

Развитие науки в России демонстрирует весьма сложные и изменчивые отношения с властью и обществом, характерным для догоняющего типа развития при авторитарных режимах, причем многие черты оказываются общими для царской, советской и отчасти постсоветской России. В этом плане сравнение с историей развития науки в США показывает другой успешный тип развития науки, где государство играет не столь доминирующую роль. То же можно сказать и о развитии техники – централизованная мобилизация может приводить к впечатляющим результатам при догоняющей индустриализации, но она, во-первых, не выводит из состояния “догоняния”, а во-вторых, вряд ли может быть столь же эффективной для догоняющей постиндустриализации, которое обеспечивается другого типа средой. Весьма драматичными, особенно в советский период, были и взаимоотношения с государственной идеологией.

История науки и образования в России интересна еще и тем, что эта система западных институтов с ее академиями наук, университетами, вузами, исследовательскими лабораториями и институтами прижилась в России, в отличие от многих других западных социально-политических институтов. По-видимому, это связано с тем,

что российская наука на протяжении подавляющей части своей истории была тесно связана с западной наукой, т. е. не ограничивалась пересадкой образцов, но находилась с ней в постоянном контакте.

Приложение. Сравнение системы подготовки специалистов в МФТИ и МТИ глазами студента МФТИ
(О. Фея)

Московский физико-технический и Массачусетский технологический институты часто сравнивают друг с другом как ведущие технические вузы своих стран. В их истории и современном уровне развития действительно есть немало общего. Оба были основаны с целью создания условий “прорыва” в науке и технике, а сегодня готовят высококвалифицированных ученых и инженеров для работы в высокотехнологической военной и гражданской промышленности и науке. Поэтому интересно было бы их сравнить и посмотреть, нельзя ли извлечь какие-либо полезные рекомендации для МФТИ из этого сравнения.

Первым был основан МТИ (Massachusetts Institute of Technology), с него и начнем. В 1861 году американский профессор Уильям Бартон Роджерс подал в Содружество Массачусетса хартию о создании новой формы высшего образования. По его мнению, консервативное классическое образование не отвечало вызовам стремительно развивавшихся науки и техники XIX столетия. Идея Роджерса имела в основе *три принципа*: образовательная ценность полезных знаний, необходимость обучения через действия и объединение естественных и гуманитарных наук (философии, истории, языков). В то время как американцы пренебрегали наукой в пользу инженерных специальностей, МТИ должен был давать образование, необходимое для дальнейшей научной работы, что противоречило общей прагматичности американского общества и образования.

Стоит особо отметить третий принцип плана Роджерса. Он не был новым ко времени провозглашения, но заслуга Роджерса в том, что студенты изучали естественные и гуманитарные науки уже с первых курсов. До него изучение гуманитарных предметов в технических вузах откладывали на Postgraduate program, что, впрочем, иногда делается и в наше время. По мнению учёного, соединение столь разных предметов эффективнее влияет на профессиональные качества выпускника, чем однобокое техническое образование, ибо

когда человек вовлечен в мировую культуру, он лучше понимает ценность и полезность своей деятельности.

Призыв Роджерса нашел отклик, и сразу после Гражданской войны, в 1865 году, начались первые занятия в Бостоне. Роджерс мечтал готовить специалистов, понимающих основные принципы и законы науки, а не стремящихся получить мгновенную выгоду на практике благодаря научным манипуляциям. И за время его президентства (должность, аналогичная ректору в российских вузах) университет справлялся с поставленной задачей. Хотя уже к началу XX века ситуация изменилась, и обучение стало прагматичнее, больше нацеленным на практику. Этому способствовали, с одной стороны, недостаток финансирования, вследствие чего университет был вынужден выполнять частные заказы, с другой – давно не менявшаяся учебная программа. МТИ стал очень специализирован, настолько, что фундаментальные предметы перестали быть главенствующими в обучении⁶².

Реформировать учебную программу удалось череде выдающихся президентов Ричарду Маклорену, Карлу Комптону и его помощнику Эвнивару Бушу. Благодаря последним двоим важность в образовательном цикле таких наук, как физика и химия, значительно возросла за счет сокращения часов работы в мастерских. МТИ вернулся к идеалу своего основателя.

Университет не потерял репутации и в трудные годы Великой Депрессии, а во время Второй мировой оказался центром военных исследований. Вице-президент МТИ Эвнивар Буш был ответственен за наиболее приоритетный американский проект “Манхеттен”, в рамках которого создавалась атомная бомба. Гигантское финансирование помогло построить новые лаборатории, обновить оборудование, расширить территорию, нанять лучших преподавателей, увеличить штат сотрудников. Причем акцент в обучении перенесся со студентов на аспирантов, именно на них лежала основная масса работы.

Дело в том, что наука в США развивается в университетах, вокруг которых строятся мощные научно-исследовательские лаборатории. Находясь рядом, лаборатории активно взаимодействуют меж-

⁶² К этому времени МТИ перебрался из бостонских помещений в шикарные здания его пригорода Кембриджа. Начались разговоры о слиянии университета с находящимся рядом Гарвардом. Считалось, что объединение научных мощностей позволит выйти из кризиса. Однако в 1917 году суд штата после протестов выпускников и преподавателей МТИ аннулировал слияние.

ду собой, обмениваются опытом, кадрами и достижениями в разных областях науки и технологии. Не исключение и МТИ, благодаря чему он стал отличным местом для реализации столь крупных проектов, как “Манхеттен”.

Примерно в это же время, в феврале 1946 года, Петр Леонидович Капица пишет письмо Иосифу Сталину, в котором объясняет необходимость создания высшего учебного заведения нового типа. Его, как и 85 лет назад Роджерса, беспокоит глубокий разрыв между существующей системой высшего образования и требованиями науки и техники середины века.

Сформулированная Петром Леонидовичем «система Физтеха» подразумевала сочетание глубокого фундаментального образования, раннего начала студентами научной деятельности, уже на 2–3 курсах, и подготовки будущих научных работников в базовых институтах военно-промышленного комплекса, где был сосредоточен передовой научно-технический потенциал страны. Соответственно, миссия «системы Физтеха» состоит в следующих пунктах: тщательный отбор одаренных и склонных к творческой работе представителей молодежи; участие в обучении ведущих научных работников и тесном контакте с ними в их творческой обстановке; индивидуальный подход к отдельным студентам с целью развития их творческих задатков; ведение воспитания с первых же шагов в атмосфере технических исследований и конструктивного творчества с использованием для этого лучших лабораторий страны.

Целью же МТИ сейчас является предоставление студентам должного образования для дальнейшей работы в сферах науки и технологии. Учебная программа объединяет строгий академический подход с мотивацией к исследованиям и открытиям, в чем студентам помогает творческая атмосфера в университете и его преподаватели, видные специалисты в своих областях деятельности. Индивидуальный подход к каждому студенту обеспечивается за счет работы студентов с научными руководителями и практики у аспирантов.

Первыми базовыми кафедрами Физтеха стали лучшие научно-исследовательские институты и конструкторские бюро СССР, где работали известные советские ученые и инженеры. Лекторами Физтеха были такие крупные ученые, как Ф.Р. Гантмахер, Б.Н.Делоне, П.Л. Капица, М.А. Лаврентьев, Л.Д. Ландау, Г.С. Ландсберг, Е.М. Лифшиц, С.М. Никольский, И.Г. Петровский, С.М.Рытов, Л.И. Се-

дов, С.Л. Соболев, В.И. Спицын. Всё это создало мощный толчок в становлении МФТИ как сильного научно-технического вуза.

Годы Холодной войны, особенно 50–60е, – время непосредственного столкновения МТИ и МФТИ. Главные цели университетов в эти годы – разработка вооружения, создание паритета технической мощи между двумя державами. И, несмотря на то, что СССР проиграл противостояние, вины Физтеха в том не было, нагрузки не выдержала экономика государства.

В 70-х годах (после массовых протестов сотрудников) МТИ частично отошел от работы на военно-промышленный комплекс, выделив для этих целей несколько лабораторий. Основные акценты были сделаны на развитие фундаментальных наук и информационных технологий. Соединение таких вещей, как отличный преподавательский состав, жесткое руководство, сотрудничество с промышленностью и бизнесом, а также хорошее финансирование, дало свои плоды, и сейчас МТИ – один из ведущих мировых центров развития науки.

В то время как МТИ активно развивался, Физтех пережил тяжелый кризис 90-х годов. Экономические неурядицы ударили первым делом по его базовым кафедрам, нарушив стройность и логичность оттачиваемой го дами системы.

Оба описываемых вуза имеют развитые программы по *работе с одаренными школьниками*.

Важное значение в дополнительном школьном образовании Физтеха имеет Федеральная Заочная физико-математическая школа. Работает она уже более 40 лет, и ежегодно около 30% выпускников ФЗФТШ становятся студентами МФТИ. Немаловажны и выездные олимпиады, проводимые студентами в родных школах, ежегодные заочные олимпиады, летние школы. Интересным проектом стал «Старт в науку», объединяющий талантливых школьников, еще в школе начавших занятия наукой. Преподаватели Физтеха традиционно тренируют сборную России на международных олимпиадах по физике, благодаря чему вуз привлекает лучших школьников. Одной из последних новинок является Центр дистанционного образования МФТИ, ведущий удаленную интерактивную работу со школьниками. Данные меры позволяют формировать подготовленную группу абитуриентов, способную успешно учиться на Физтехе.

В МТИ выпускники школ и колледжей поступают по почте, отсылая в приемную комиссию сведения о своих достижениях. Не-

обходимое условие – успешная сдача американского аналога ЕГЭ – SAT, достаточные – участие в олимпиадах, хорошие оценки в школе, рекомендации учителей, возможно, научная деятельность. В случае успешного прохождения электронного отбора абитуриенту предлагается пройти собеседование, на котором уже и будет решено, поступит он или нет. Поступление благодаря спортивным успехам, как это распространено в других американских вузах, в МТИ не принято. Единственное, на что может рассчитывать абитуриент, так это на свои умственные способности и трудолюбие.

Довузовское школьное образование также существенно для политики МТИ. Несколько лет назад он пошел на беспрецедентный шаг, выложив в Интернет все учебные материалы – лекции, учебники, планы занятий. Так что каждый человек, включая школьников, может по этим материалам получить представление о том, чем занимаются за стенами причудливых зданий университета.

Обучение в МТИ в 2010/2011 учебном году стоит \$ 53 210, что включает непосредственно обучение (\$ 38 940), проживание и питание (\$ 10 234). Понимая, что семьи не всех абитуриентов располагают такими деньгами, университет и многие частные лица и компании вводят специальные стипендии. Распространена система ссуд на обучение. Студент получает необходимые деньги с условием возврата их после получения степени бакалавра. Причем проценты за пользование лояльны – 5–6%, а выплата разбивается на несколько лет.

Наиболее похожими являются первые 4 курса обоих университетов. В 2010/11 учебном году на бакалавриате МТИ обучается 4200 студентов, в МФТИ – около 3300.

На Физтехе сегодня 11 факультетов, обучение на первых 2–3-х курсах (в соответствии с первоначальным замыслом П.Л. Капицы) на всех направлениях, похоже, и включает несколько общих важных для специалиста и ученого предметов – физику, математический анализ, линейную алгебру, дифференциальные уравнения и так далее.

Что же касается МТИ, то не все факультеты здесь физико-математические. Они условно делятся на несколько школ: Школа архитектуры и планирования, Школа инженерии, Школа искусств, гуманитарных и социальных наук, Школа менеджмента; Школа науки (изучение фундаментальных предметов – химия, биология, физика, математика), Уайттеккерский колледж медицины и технологий (совместно с Гарвардом).

Именно с разнообразием специальностей и связано большее количество студентов МТИ по сравнению с МФТИ. Поэтому МТИ не имеет общих для всех факультетов предметов. К примеру, программы Школ инженерии и науки значительно пересекаются, но с другими школами у них общих курсов меньше. Они же и являются наиболее близкими по программе к Физтеху. Всего же МТИ предоставляет образовательные программы по 39 направлениям. МФТИ – по трем (Прикладные математика и физика, Системный анализ и управление, Прикладные математика и информатика).

Школы, не относящиеся к точным наукам, были основаны еще по замыслу Уильяма Роджерса, стремившегося, несмотря на общую техническую направленность вуза, создать в нём систему многопрофильного образования. К тому же студенты на определенном этапе обучения могут выбирать курсы из других Школ, внося разнообразие в своё образование и дополняя его.

Руководство МТИ стремится не только отобрать на первых курсах наиболее способных из поступивших, но и развить у них дальнейшую любовь к наукам, приучить к самостоятельной деятельности, креативному мышлению, подготовить студентов к вызовам общества, развить лидерские качества и умение работать с наставниками – научными руководителями. Всё это декларируется на официальном сайте университета. Насколько всё это выполняется, можно судить по выпускникам – среди них 75 нобелевских лауреатов, множество видных ученых, бизнесменов и политиков.

Хотя многие из тезисов спорные. Согласно "Скрытой программе" Бенсона Шнайдера, опубликованной в 1970 году, жизнью и деятельностью МТИовцев управляет множество неписанных законов, порой более важных, чем официальные. Они подавляют творческое мышление, самостоятельность. Считается, что за изучением огромного количества предметов времени на их глубокое понимание не остается.

Большая учебная нагрузка – несомненно, общая черта обоих учебных заведений. Чтобы выполнять все задания в МФТИ в сроки, надо усердно заниматься почти каждый день, особенно на первом курсе. В пиковые по загруженности семестры студенты вынуждены посещать аудиторные занятия более 40 часов в неделю, а потом еще и заниматься дома. Такая нагрузка без должной физической подготовки трудна, и МФТИ предлагает большой выбор спортивных специализаций и секций. В МТИ тоже существует хороший спортивный

клуб. Сборные этого университета выигрывали и занимали призовые места на национальных соревнованиях по лёгкой атлетике, водному поло, фехтованию, бегу по пересеченной местности.

Закончить МТИ – большая честь, и его выпускники чрезвычайно котируются на рынке труда США. Обладая большими материальными и человеческими ресурсами, университет не снижает планку образования в угоду меняющемуся миру.

Учебная программа МФТИ со временем корректируется, но в целом консервативна. И возможностей в выборе удобного им расписания и набора курсов у студентов немного. Расписание в МТИ свободнее в плане его корректировки самими студентами. Есть базовый курс, обязательный для студентов данного факультета, потом они должны выбирать интересующие предметы из большого списка. Для примера рассмотрим факультет физики, входящий в Школу Науки.

Согласно основным положениям МТИ, знания, полученные на *Факультете Физики*, должны быть полезными не только для соискания научной степени по физике, но и успешной работы в таких областях, как астрофизика, биофизика, инженерия, геофизика, менеджмент, юриспруденция, медицина. Для создания условий получения таких знаний на факультете предусмотрено две программы подготовки студентов: специализированная (Focused Option) и гибкая (Flexible Option). Обе в конечном итоге ведут к соисканию степени бакалавра физики (the Bachelor of Science in Physics).

Первая программа, согласно заявлениям руководства факультета, является идеальной для подготовки ученого-физика. Она включает в себя курсы по всем существующим разделам физики: классической, термодинамике, статистической, релятивистской, электромагнетизму, три семестра квантовой физики, 36 видов лабораторных работ. А также мощную математическую подготовку: дифференциальные уравнения, линейная алгебра, математические методы для ученых и инженеров, функции комплексного переменного. Помимо этих наук имеются курсы по выбору: астро- и биофизика, физика плазмы и конденсированного вещества, ядерная и физика частиц. И куда же тут без теоретической физики? То есть факультет Физики МТИ похож на любой из факультетов МФТИ по своей программе, структуре и учебной нагрузке.

Важным пунктом является работа над диссертацией с одним из научных сотрудников факультета. Представление о будущей теме студенты получают еще на младших курсах, а со второго курса на-

чинается работа над ней. Многие темы взяты из UROP (Undergraduate Research Opportunity Program) – программы по вовлечению студентов в серьезные научные исследования.

В целом Focused Option наиболее приближена к структуре обучения на Физтехе. Чего не скажешь о Flexible Option. Она создана для студентов, желающих на мощном фундаменте физических знаний строить карьеру, возможно, не связанную непосредственно с физикой. Ибо физический подход может быть полезен в бизнесе, инженерии, медицине. Программа является еще более привлекательной, учитывая растущее в США количество возможностей построить карьеру в связанных с высокими технологиями отраслях.

Обязательными предметами здесь являются математические дисциплины (анализ, дифференциальные уравнения, ТФКП и другие), физические (общая физика, первый семестр квантовой физики из Focused Option, статистическая физика). После чего включается опция выбора. Сначала из небольшого предлагаемого списка требуется осуществить выбор между рядом предметов, к примеру, между изучением термодинамики и более глубоким курсом классической механики (функция или/или). На старших курсах выбор происходит уже на основе предпочтений студентов, они имеют право включать в программу курсы из других технических факультетов (математики, химии и т.д.). Среди курсов по выбору имеются астрономия, биология, история науки, нанотехнологии, вычислительная, экспериментальная физика, а также множество других.

Такой подход к образованию позволяет студенту не только развиваться в выбранной им области знаний, но и мотивирует его учиться. Ведь осознание того, что ты изучаешь выбранные тобой, а не деканатом предметы, способно заставить работать более прилежно.

Университет является крупным работодателем, и многие студенты так или иначе работают на него в случае нужды. Например, поощряется сотрудничество с институтскими лабораториями в качестве стажера или младшего лаборанта, но не больше 20 часов в неделю. Таким образом, МТИ убивает двух зайцев: студенты зарабатывают на жизнь и обучаются одновременно.

Обратимся теперь к Postgraduate program соответствующей совокупности наших магистратуры и аспирантуры. На 2010 год число аспирантов МТИ превышает 6000 человек, это больше, чем число соискателей степени бакалавра. Их число в МФТИ составляет около

600. Но разница на порядок величины лишь кажущаяся – на естественнонаучных специальностях в МТИ обучаются те же 600 человек, остальные прикреплены к другим научным школам.

Получив степень бакалавра, студент может продолжить обучение на соискание магистерской степени (Master of Science), степени доктора философии (Doctor of Philosophy, наиболее известное как PhD – соответствующая степени кандидата наук в России), доктора наук (Doctor of Science). Учеба лишь для получения степени магистра в МТИ редка. Так бывает чаще всего, когда какая-то фирма выделяет студенту грант на обучение в МТИ с перспективой дальнейшей работы на неё. Для большинства студентов аспирантура заканчивается получением PhD. "Студентов", потому что в американской системе Postgraduate учащиеся считаются всё еще студентами, в то время как российские аспиранты являются работниками соответствующих НИИ. Эта разница связана с тем, что наука в США развивается при университетах, а в России – в НИИ.

Аспирантура МТИ проходит в его лабораториях – крупных исследовательских центрах, находящихся рядом с институтом. Крупнейшие из лабораторий: Линкольна (оборонная), Исследовательская лаборатория электроники, лаборатория искусственного интеллекта и компьютерных наук, Институт Коха, Центр теоретической физики. Причем во время обучения/работы по выбранной специальности не возбраняется посещение курсов других лабораторий и школ. Студенты школы науки, к примеру, часто посещают семинары в Школе инженерии, и эти семинары просто дописывают в учебный план. Нередки и занятия в соседнем Гарварде, особенно в его Школе бизнеса. Хотя такого, чтобы студент выполнил сразу две и более PhD по техническим специальностям, еще не было.

Хорошую базу для занятий наукой предлагает вышеупомянутая UROP. Заставляя аспирантов постоянно контактировать между собой при работе в небольших группах, она повышает их производительность. Также в её рамках происходит научное руководство аспирантов над успешными в учебе студентами.

Мощные лаборатории, выросшие вокруг МТИ, сильно сглаживают разрыв между фундаментальной наукой и вузовским образованием. Еще на бакалавриате студенты занимаются актуальными научными проблемами, работают с известными учеными. Университетские лаборатории США – аналог базовых институтов МФТИ. При этом лаборатории МТИ с их огромными финансированием и шта-

тами сотрудников на голову превосходят многие и многие российские НИИ.

Посмотрим теперь на *партнерство науки, бизнеса и образования*. Наиболее крупные вузы США – самостоятельные научно-исследовательские центры, вносящие существенный вклад в американскую науку. Стоимость годовых разработок в МТИ составляет около 700 млн долларов. При этом финансирование университета – 8 миллиардов долларов – поступает по большей части от частных компаний и корпораций. За эти деньги МТИ может позволить себе не только нанимать лучших преподавателей, в том числе и иностранцев, но и содержать собственный ядерный реактор, обеспечивающий энергией лаборатории университета и позволяющий проводить дорогостоящие исследования.

Исследования МТИ сильно коммерциализированы и внедряются в производство посредством ряда "буферных" компаний, связанных с лабораториями университета. Особенно хорошие доходы приносят компьютерные технологии.

Распространено обучение на заказ, когда студент, получивший грант компании на обучение, имеет гарантии трудоустройства в ней. Чаще это происходит уже в Postgraduate program.

В МФТИ похожего положения хотя бы добиться благодаря программе НИУ (научно-исследовательского университета), нацеленной на создание в Долгопрудном крупного научно-исследовательского центра, получающего часть финансирования за счет продажи технической разработок.

Итак, система подготовки специалистов в двух мощных технических вузах очень похожа. Но почему при этом среди выпускников МТИ 75 нобелевских лауреатов, а в МФТИ – ни одного? Почему МТИ занимает одно из первых мест в рейтинге мировых учебных заведений, а МФТИ не входит даже в первые две сотни?

Чтобы ответить на этот вопрос, следует обратиться к истории естествознания в США и России. В прагматичных Соединенных Штатах научные исследования имеют ранг национальной идеи, они получают громадное финансирование, в том числе и от частных фондов. Научный работник в этой стране уверен в завтрашнем дне, живя на зарплату, он может позволить себе купить дом, машину, обеспечивать семью. Для ученых создаются отличные условия работы на самом современном оборудовании, что привлекает в Америку сильных специалистов из других стран, в том числе и из России.

Быть ученым в США престижно и выгодно. Поэтому у студентов МТИ есть огромная мотивация быть усердными в учебе – они наверняка знают, что это им в жизни пригодится. Стоит посмотреть хотя бы средние зарплаты. Выпускникам бакалавриата компании предлагают годовую зарплату в \$50 000, т.е. окупающую стоимость года обучения в МТИ. Зарплата получивших степень магистра уже около \$80 000.

Особенность положения МТИ в сравнении с Физтехом еще в том, что он прочно связан с хорошо финансируемыми научными лабораториями, постоянно нуждающимися в кадрах и готовыми предоставлять ученым необходимые условия для работы. Сложнее с системой базовых кафедр МФТИ, которые сильно пострадали во время экономического кризиса 1990-х. Россия пережила большую "утечку мозгов", в том числе и в США.

Стать самостоятельным сильным научно-исследовательским центром МФТИ может в случае успешной реализации программы НИУ, а также благодаря участию в проекте Сколково, куда уже привлечен МТИ.

Российские ученые живут за счет грантов, а это ненадежный источник дохода, поэтому они часто вынуждены искать дополнительный заработок на стороне. И многие выпускники Физтеха связывают свои карьеры с не относящимися к науке структурами, а часть из тех, кто идет в науку, со временем эмигрирует в те же США.

Также в несомненные плюсы МТИ следует отнести самостоятельность его студентов в выборе набора курсов. Порой молодежь очень хорошо чувствует потребности общества и благодаря развитой интуиции, а также здоровому прагматизму создает актуальный план собственного развития. Мотивация такого подхода положительно отражается на успеваемости. Хороша система подработок студентов в лабораториях, позволяющая зарабатывать без отрыва от учебы. На Физтехе же в последние годы среди студентов популярно начинать работать еще на бакалавриате, причем чаще всего в несвязанных со специальностью областях, что, несомненно, вредит учебе

Положительную роль в создании репутации МТИ играет его высокая планка образования, поддерживаемая несмотря на политические, экономические и социальные кризисы. Эта стабильность уже больше столетия привлекает в университет лучших выпускников школ и является отличным примером того, к чему следует стремиться другим высшим учебным заведениям, в том числе и МФТИ.

Литература

- Абелев Г.И. Иосиф Абрамович Рапопорт (1912–1990) (<http://www.raport-genetika.ru/>).
- Аксенов Г.П. Академия наук и власть: третье столетие. Между истиной и пользой // Российская академия наук. 275 лет служения России / отв. ред. В.М. Орел, редактор-составитель С.С. Елизаров). – М.: Янус-К, 1999.
- Атомный проект СССР. Документы и материалы. Т. 1. – М.: М-во РФ по атом. энергии РАН, 1998.
- Бабков В.В. Московская школа эволюционной генетики. – М.: Наука, 1985.
- Бабков В.В. Н.К. Кольцов и борьба за автономию науки // Философские исследования. – 1993. – № 4. – С. 382–398.
- Бастракова М.С. Академия наук и власть: Второе столетие // Российская академия наук. 275 лет служения России. – М.: Янус-К, 1999. – С. 111–199.
- Бастракова М.С. Становление советской системы организации науки (1917–1922). – М.: Наука, 1973.
- Бастракова М.С., Баюк Д.А., Богуславский М.В., Визгин В.П. и др. Наука // Большая российская энциклопедия. Том Россия. – М.: Научное изд-во "БРЭ", 2004.
- Бессараб М. Ландау. Страницы жизни. – М.: УРСС, 1978.
- Бирюков Ю.В. Сергей Павлович Королев – биография // Энциклопедия Кирилл и Мефодий (<http://to-name.ru/biography/sergej-korolev.htm>).
- Бурстин КО: Бурстин Д. Американцы: колониальный опыт. – М.: Прогресс, 1993.
- Бурстин НО: Бурстин Д. Американцы: национальный опыт. – М.: Прогресс, 1993.
- Бэтсон У. Наука в России // Николай Иванович Вавилов и страницы истории советской генетики. – М.: Институт общей генетики им. В.И. Вавилова, 2002.

Валлерстайн И. Россия и капиталистическая мир-экономика // Свободная мысль. – 1996. – № 5. – С. 37–38.

Вебер М. Избранные произведения. – М.: Прогресс, 1990.

Вернадский В.И. Труды по истории науки в России. – М.: Наука, 1988.

Визгин В.П. Роль академии наук в развитии физики в России // Российская Академия наук: 275 лет служения России / отв. ред. В.М. Орел. – М.: Янус-К, 1999.

Визгин В.П. Спасенная дважды: советская теоретическая физика между философией и ядерным оружием // История советского атомного проекта. Документы, воспоминания и исследования. Вып. 1. – М.: Янус-К, 1998.

Визгин В.П. Феномен "культы атома" в СССР (1950–1960-е гг.) // История советского атомного проекта. Документы воспоминания и исследования. Вып. 2. – СПб.: РХГИ, 2002.

Визгин В.П., Кессених А.В. Физическое сообщество СССР 1950–1960-х годов // Научное сообщество физиков СССР 1950–1960-е годы. Документы, воспоминания и исследования. Вып. 1 / сост. и ред. В.П. Визгин, А.В. Кессених. – СПб.: Изд-во Рус. христиан. гуманит. академии, 2005.

Вучинич А. Русская наука в эпоху кризиса: 1890–1910 // ВИАЕТ. – 1993. – № 3. – С. 3–28.

Глушко В.П. Развитие ракетостроения и космонавтики в СССР. – М., 1987
(<http://epizodsspace.narod.ru/bibl/glushko/razv/obl.html>).

Герцен А.И. Собрание сочинений в тридцати томах. – М.: АН СССР, 1954.

Грэхэм Л.Р. Очерки истории российской и советской науки. – М.: Янус-К, 1998.

Джемс В. Прагматизм. – СПб.: Изд. "Шиповник, 1910.

Еремеева А.И., Цицин Ф.А. Астрономия в истории Российской академии наук // Российская академия наук. 275 лет служения России. – М.: Янус-К, 1999. – С. 466—503.

За железным занавесом: Мифы и реалии советской науки: сб. статей. – СПб.: Дмитрий Буланин, 2002.

Ивкин В. Из истории ракетостроения
(http://mil.mipt.ru:80/military/press/f_2gqoov/a_2gqoug.html?xs1:print=1)

ИВЛ: История всемирной литературы. В 9 т. – М.: Наука, 1983–1990.

Иконников В.С. Русские университеты в связи с ходом общественного образования // Вестник Европы. – 1876. – № 11. – С. 73–132.

Иноземцев В.Л. Современное постиндустриальное общество: природа, противоречия, перспективы. – М.: Логос, 2000 (<http://lib.ru/ECONOMY/inozemcew.txt>).

История естествознания в России. Т. 1–3. – М.: Изд-во АН СССР, 1957–1962.

Киреевский И.В. Горе от ума – на Московском театре (1832) / Киреевский И.В. Полн. собр. соч. в 2-х т. Т. 2. – М.: Типография Императорского Московского Университета, 1911.

Кожевников А.Б. Ученый и государство: феномен Капицы // Философские исследования. – 1993. – № 4. – С. 418–438.

Комков Г.Д., Левшин Б.В., Семенов Л.П. Академия наук СССР. Краткий исторический очерк. – М.: Наука, 1974.

Кондаков Ю.Е. Либеральное и консервативное направления в религиозных движениях в России первой четверти XIX века. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2005; Кондаков Ю.Е. Ревизия Казанского университета в 1819 году (<http://conservatism.narod.ru/juni/kondak.doc>).

Корзухина А.М. От просвещения к науке: Физика в Московском и С.-Петербургском университетах во второй половине XIX в. – начале XX в. – Дубна: Феникс+, 2006.

Кузаков В.К. Очерки развития естественнонаучных и технических представлений на Руси в XX–XVII вв. – М.: Наука, 1976.

Кузнецов В.И. Исследования в области химии в Российской академии наук // Российская академия наук. 275 лет служения России. – М.: Янус-К, 1999. – С. 550–576.

Кузнецова Н.И. Социокультурные проблемы формирования науки в России (XVIII–середина XIX веков). – М.: УРСС, 1997.

Лазарев П.П. Исторический очерк развития точных наук в России в продолжении 200 лет // Успехи физических наук. – 1999. – Т. 169, № 12. – С. 1351–1361.

Левина Е.С. Биоотделения Академия наук СССР и развитие новых направлений экспериментальной биологии (1930–1980-е гг.) // Российская академия наук. 275 лет служения России. – М.: Янус-К, 1999. – С. 608–662.

Левина Е.С. Вавилов, Лысенко, Тимофеев-Ресовский... Биология в СССР: история и историография. – М.: АИРО-XX, 1995.

Левина Е.С. Трагедия Н.И. Вавилова // Репрессированная наука. – СПб.: Наука, 1991.

Липкин А.И. "Духовное ядро" цивилизационной общности // "Синтез цивилизации и культуры". Международный альманах. – М.: ИНИОН РАН, 2004.

Липкин А.И. Духовный кризис и национальное возрождение (Попытка культурно-исторического анализа): философский очерк. – Нижн. Новг.: Изд-во Волго-Вят. кадрового центра, 1993.

Липкин А.И. О "колее" российской истории и возможности "перевала". Анализируя концепцию Н.С. Розова // ПОЛИС (Политические исследования). – 2012. – № 1. – С. 179–185.

Литвинова Е.Ф. Лаплас и Эйлер. Их жизнь и научная деятельность. – СПб.: Типография т-ва "Общественная польза", 1892.

Материалы к истории Академии наук СССР (1917–1947). – М., 1950.

Минаев А.В. Авиационная техника // Очерки развития техники в СССР. Кн. 2. Энергетическая, атомная, транспортная и авиационная техника, космонавтика. – М.: Наука, 1969. – Раздел 4.

Мирзоян Э.Н. Академия наук и теоретическая биологическая мысль в России // Российская академия наук. 275 лет служения России. – М.: Янус-К, 1999. – С. 577–607.

Мухин К.Н., Сустанов А.Ф., Тихонов В.Н. Российская физика Нобелевского уровня. – М.: Издательство Физико-математической литературы, 2006.

Новая постиндустриальная волна на Западе. Антология / под ред. В. Иноземцева. – М.: Академия, 1999.

Осипов Ю.С. Российская академия наук на пороге XXI века // Российская академия наук. 275 лет служения России. – М.: Янус-К, 1999. – С. 7–30.

Островский Н.Б. Автомобильный транспорт // Очерки развития техники в СССР. Кн. 2. Энергетическая, атомная, транспортная и авиационная техника, космонавтика. – М.: Наука, 1969. – Гл. 2.

Островский Б.Г. Великая северная экспедиция. – Архангельск: Севоблгиз, 1937.

Очерки истории техники в России (1861–197) / под ред. И.И. Артоболевского. – М.: Наука, 1975.

Пекарский П. История имп. Академии наук в Петербурге. Т. 1. – СПб.: Типогр. Имп. АН, 1870.

Поповский М. Дело академика Вавилова. – М.: Книга, 1991.

Развитие естествознания в России (XVIII–нач. XX века) / под ред. С.Р. Микулинского, А.П. Юшкевича. – М.: Наука, 1977.

Развитие естествознания в России (XVIII–нач. XIX в.). – М.: Наука, 1967.

Развитие физики в СССР. Кн. 1, 2. – М.: Наука, 1967.

Соболев Д.А. История самолетов. Начальный период. – М.: РОССПЭН, 1995. – 344 с. – Глава 4. Первые самолеты. Самолеты с паровым двигателем

(<http://www.airwiki.org/other/sobolev/htmls/index.html>).

Сойфер В.Н. Красная биология. Псевдонаука в СССР. – Изд. 2. – М.: Флинта, 1998.

Сойфер В.Н. Власть и наука. Разгром коммунистами генетики в СССР. – Изд. 4. – М.: ЧеРо, 2002.

Сонин А.С. “Физический идеализм”. История одной идеологической кампании. – М.: Физико-математическая литература, 1994.

Хомяков А.С. О старом и новом // Русская идея. – М.: Республика, 1992.

Храмов Ю.А. Физики. Биографический справочник. – М.: Наука, 1983.

Шавров В.Б. История конструкций самолетов в СССР до 1938 года. – 3-е изд., исправл. – М.: Машиностроение, 1985.

Шноль С.Э. Герои и злодеи российской науки. – М.: Крон-Пресс, 1997.

Энгельгарт В.А. У истоков отечественной молекулярной биологии // Природа. – 1972. – № 6.

Bell D. The cultural contradictions of capitalism. – N.Y.: Basic Books, 1976.

Gavin W.M., Blakely T.J. Russia and America; a philosophical comparison (Development and Change of Outlook from the 19th to the 20th Century). – Dordrecht-Holland/ Boston- U.S.A., 1976.

Kevles D.J. The Physicists. The physicists: The history of a scientific community in modern America. – N.Y.: Random House Inc, 1978.

Moyer A.E. History of Physics // Osiris. – 2nd Series. – Vol. 1. – Historical Writing on American Science. – 1985. – P. 163–182.

Numbers R.L. Science and Religion // Osiris. – 2nd Series. – V. 1. – Historical Writing on American Science. – 1985. – P. 59–80.

Realism, naturalism and symbolism: Modes of thought and expression in Europe, 1848–1914 / Edited by Stromberg R.N. – N.Y.: Harper and Row, 1968.

Smith John E. The Spirit of American Philosophy... – N.Y.: Oxford University Press, 1983.

Vucinich A. Empire of Knowledge: The Academy of Science of USSR (1917—1970). – Berkeley: Univ. of Calif. Press, 1984.

Vucinich A. Science in Russian Culture, 1861–1917. – Stanford: Stanford Univ. Press, 1970.

Vucinich A. Science in Russian Culture. A History to 1860. – Stanford: Stanford Univ. Press, 1963.

Вопросы

Основные черты первого периода (XVIII в.).

Основные черты второго периода (первая половина XIX в.).

Основные черты третьего периода (1861 – 1917).

Отношения с властью в царской и советской России.

Отношения с идеологией в царской и советской России.

Отношения с обществом в царской и советской России.

Отношения с Западом в царской и советской России.

Влияние социально-политического фактора на развитие науки на примере биологии.

Влияние социально-политического фактора на развитие науки на примере физики.

Влияние социально-политического фактора на развитие техники.

Влияние развития науки и техники на общество (на примере атомного и ракетного проекта в СССР).

Основные особенности развития науки в США (в сравнении с Россией).

Укажите основные отличия в системе образования МФТИ и МТИ.

Рекомендуемая литература

1. Российская академия наук. 275 лет служения России / отв. ред. В.М. Орел, редактор-составитель С.С. Елизаров. – М.: Янус-К, 1999.
2. Вернадский В.И. Труды по истории науки в России. – М.: Наука, 1988.

3. Визгин В.П. Феномен "культы атома" в СССР (1950–1960-е гг.) // История атомного проекта. Документы, воспоминания и исследования. Вып. 2. – СПб.: РХГИ, 2002.
4. Визгин В.П. Спасенная дважды: советская теоретическая физика между философией и ядерным оружием // История советского атомного проекта. Документы, воспоминания и исследования. Вып. 1. – М.: Янус-К, 1998.
5. Визгин В.П., Кессених А.В. Физическое сообщество СССР 1950–1960-х годов // Научное сообщество физиков СССР 1950–1960-е годы. Документы, воспоминания и исследования. Вып. 1 / сост. и ред. В.П. Визгин, А.В. Кессених. – СПб.: Изд-во Рус. христиан. гуманист. академии, 2005.
6. Вучинич А. Русская наука в эпоху кризиса: 1890–1910 // ВИЕТ. – 1993. – № 3. – С. 3–28.
7. Грэхэм Л.Р. Очерки истории российской и советской науки. – М.: Янус-К, 1998.
8. Кожевников А.Б. Ученый и государство: феномен Капицы // Философские исследования. – 1993. – № 4. – С. 418–438.
9. Кузнецова Н.И. Социокультурные проблемы формирования науки в России (XVIII–середина XIX веков). – М.: УРСС, 1997.
10. Российская академия наук. 275 лет служения России. – М.: Янус-К, 1999. – С. 7–30.
11. Развитие естествознания в России (XVIII–нач. XX века) / под ред. С.Р. Микулинского, А.П. Юшкевича). – М.: Наука, 1977.
12. Мухин К.Н., Суставов А.Ф., Тихонов В.Н. Российская физика Нобелевского уровня. – М.: Издательство Физико-математической литературы, 2006.
13. Шноль С.Э. Герои и злодеи российской науки. – М.: Крон-Пресс, 1997. – 463 с.
14. Лазарев П.П. Исторический очерк развития точных наук в России в продолжении 200 лет // Успехи физических наук. – 1999. – Т. 169, № 12. – С. 1351–1361.
15. Энгельгарт В.А. У истоков отечественной молекулярной биологии // Природа – 1972. – № 6.