



ЕВРОПЕЙСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

**ИСТОРИЯ
ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОРЫВОВ
В РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ
В XVIII – НАЧАЛЕ XX вв.:
УРОКИ ДЛЯ XXI в.?**

Доклад ЕУСПб для ГК «Роснано», сентябрь 2010

1. Постановка проблемы	3
2. Социологический диагноз.....	5
2.1. Портрет современного российского инноватора.....	8
2.2. «Конкурс русских инноваций» журнала «Эксперт» как зеркало проблем современного инновационного процесса	13
3. История	21
3.1. Петровский прорыв.....	25
3.2. Екатерининская эпоха и николаевский застой	36
3.3. Начало второй волны технологической модернизации в России	51
3.4. Изобретатели и инженерная традиция в России в конце XIX – начале XX в.	55
3.5. Заключение исторической части	65
4. Анализ и предложения	69
4.1. Механизмы построения личностной идентичности и.....	70
проблема внедрения.....	70
4.2. Предложения	74
Приложение 1. Списки информантов	82

1. Постановка проблемы

Что препятствует созданию инновационной экономики в России XXI века несмотря на ярко выраженное желание авторитарного государства достичь этого и несмотря на инвестирование значительных средств? Обычно указывают на политические, экономические и законодательные препятствия на пути ее создания. Например, отсутствие четких прав собственности и возможности защитить их в справедливом суде препятствует желанию долгосрочно инвестировать в инновации, а краткосрочные инвестиции могут и не окупиться. Преимущественно сырьевой характер российской экономики не дает стимулов для совершенствования техники, кроме как той, что непосредственно задействована в процессе добычи и экспорта сырья. Отсутствие поощрительного налогового и таможенного законодательства в отношении инноваторов, а иногда и просто запретительные барьеры сковывают их деятельность. И т.п. Без устранения этих препятствий сложно представить себе развитие инновационной экономики в РФ.

Вопрос данного доклада, однако, другой. Представим себе, что все нужные законы приняты, суд стал действительно независимым, права собственности — четко очерченными и защищаемыми в суде, а некоторые требования таможи и налогового кодекса — абсурдные, когда они применяются к инноваторам, — изменены. Все ли заработает тогда так, как надо? Нет ли и других барьеров для модернизации — например, культурного или религиозного толка, — которые тормозят переход к инновационной экономике в России и с которыми надо разбираться одновременно с тем, как государство или другие агенты перемен будут разбираться с политическими, экономическими, законодательными и правоприменительными препонами на пути инноваций?

Для ответа на этот вопрос корпорация «Роснано» поручила группе специалистов ЕУСПб рассмотреть, как происходили прежние заметные технологические прорывы в истории России, когда, казалось бы, и институциональные, и культурные механизмы способствовали росту и развитию. Настоящий доклад во многом есть попытка ответа на этот вопрос. Нами были проанализированы, во-первых, прорывы петровской эпохи, закрепленные успехами екатерининского времени, и, во-вторых, успехи в индустриализации России конца XIX – начала XX века, которые подготовили революцию 1917 года, и последующие советские успехи. Предполагалось, что сравнение тех эпох с проблемами нынешнего времени позволит либо выделить некоторые долгосрочные культурные доминанты, действующие на протяжении последних трех веков российской истории, либо увидеть наши знакомые сегодняшние проблемы в новом свете после сравнения их с тем, как относились к инновациям в Российской империи.

Однако обращение к историческим вопросам, значимым для данного исследования, требовало поставить диагноз основным культурным проблемам, стоящим перед инновационной экономикой в России сейчас. В сентябре 2009 года был проведен первый семинар ЕУСПб — «Роснано», где обсуждалась проблема культурных барьеров для модернизации, а потом в рамках подготовки нынешнего

доклада выполнено социологическое исследование (основанное на 15 глубинных интервью 2010 года, повторном анализе серии интервью с учеными 1998-1999 годов и на изучении одного нового case study), в рамках которого была сделана попытка представить основные черты современного русского инноватора.

Поэтому представленный доклад начинается с основных выводов социологического исследования, обозначающих проблему, продолжается анализом истории технических прорывов в России XVIII-XIX веков и завершается обобщением найденных результатов, а также предложениями по использованию некоторых культурных механизмов, способствующих становлению инновационной экономики в РФ.

Надо сразу отметить, что коллектив авторов данного доклада в составе Евгения Анисимова, Бориса Гладарева, Екатерины Правиловой, Жанны Цинман и Олега Хархордина работал в условиях жестких временных рамок — с апреля по август 2010 года. Представленные результаты поэтому не претендуют на новое всеохватывающее исследование по истории технологий в России (это потребовало бы новой работы в архивах и значительного времени), или на исчерпывающее исследование социального портрета современных инноваторов и проблем, с которыми они сталкиваются. Однако исторический анализ и полученные эмпирические данные позволяют сделать выводы, которые подталкивают к определенным рекомендациям. Данные выводы могут также лечь в основу будущих, более подробных и детальных исследований.

2. Социологический диагноз

Сначала нам хотелось посмотреть на основные проблемы, с которыми сталкиваются сегодняшние акторы инновационной экономики в России, и на те личностные и культурные факторы, которые помогают им их решать, или, наоборот, тормозят их решение. Проведенное исследование поэтому ставило своей целью изучение сложившегося к настоящему времени в РФ инновационного климата на примере Петербурга и практических возможностей инновационной активности, иногда — в сравнительной перспективе с позднесоветским периодом (1970-1980 годы).

В задачи исследования входило:

- 1) получить экспертные оценки инновационного климата и изучить отношение к инновациям и инноваторам в российском обществе;
- 2) описать социальные практики людей, вовлеченных в инновационную сферу экономики;
- 3) проследить преемственность (если таковая есть) советского и постсоветского опыта производства и внедрения инноваций;
- 4) проанализировать сети взаимодействия институтов и индивидов в рамках инновационного процесса.

Мы выделили три группы участников инновационного процесса: 1) «производители» идей и опытных образцов (ученые, инженеры), 2) агенты, содействующие внедрению инноваций (инновационный бизнес, фонды и источники финансирования), 3) общественные и экспертные объединения. Представители каждой из этих групп поделились своим практическим опытом, связанным с инновационной активностью в современном российском контексте, а также дали экспертные оценки инновационного климата в РФ, обозначив барьеры и возможные точки роста инновационных процессов.

Проект реализовывался методами качественной социологии.¹ Прежде всего, мы опирались на метод интервью и на социологический анализ документов, а также использовали исследовательскую стратегию case study. В рамках проекта был разработан инструментарий для сбора полевых данных. Для интервью с различными агентами современной инновационной сферы были разработаны отдельные гайды.

Эмпирическая база, лежащая в основе представленных в докладе рассуждений, состоит из 15 интервью с представителями различных групп, вовлеченных в инновационный сектор экономики. Интервью были собраны в мае 2010 года в Петербурге. Другой корпус данных составили 12 интервью с петербургскими инженерами, научными сотрудниками и руководителями

¹ Подробнее см.: Штейнберг И., Шанин Т., Ковалев Е., Левинсон А. Качественные методы. Полевые социологические исследования. СПб.: Алетейя, 2009.

исследовательских лабораторий, собранные там же в 1998-1999 годах. Эти интервью проводились в ходе проекта Центра независимых социологических исследований (ЦНСИ) и Магдебургского университета «Организация повседневности и воспроизводство социальной структуры в России», который был нацелен на изучение профессиональных групп советских специалистов, не изменивших своей специализации за 1990-е годы.² Для вторичного анализа были отобраны интервью с представителями инженерного корпуса и научного сообщества, которые, естественно, еще помнили советский опыт производства инноваций. (Список информантов см. в Приложении 1) Сравнивая материалы интервью 2010 года и интервью конца 1990-х, мы получаем возможность отследить генезис отечественной инновационной сферы, что важно для качественной реконструкции особенностей позднесоветского и постсоветского инновационного климата.

Для углубления понимания современной ситуации в области «экономики знаний» было также проведено case study одного из конкурсов инновационных проектов («Конкурс русских инноваций»), что позволило более полно понять проблему взаимодействия в рамках отечественного процесса создания технологических новшеств, преодоления коммуникативных разрывов между производителями инноваций и теми, кто осуществляет их продвижение на рынок.

Отдельно были проанализированы документы, позволяющие реконструировать дискурс и правовые нормы «новаторства» в советский период, что создало необходимую рамку для сравнительной исторической перспективы. Эти данные были дополнены свидетельствами наших информантов, многие из которых вовлечены в научно-исследовательскую работу в позднесоветский период, а также благодаря вторичному анализу интервью с петербургскими инженерами, сотрудниками академических институтов и научно-производственных объединений, имеющими опыт работы в советское время, собранных в 1998-1999 годах.

Что же мы нашли? Полный отчет предоставлен ГК «Роснано». Воспроизведем здесь в сокращенном виде лишь две его части — описание обобщенного портрета современного русского инноватора и case study «Конкурса русских инноваций», — которые указывают, что главной проблемой для инноваторов является **проблема внедрения сделанных изобретений**.

Дело в том, что процесс производства инноваций включает не только генерацию идей с помощью опытов, но и систему апробации полученного знания, долгий этап научных и опытно-конструкторских разработок (традиционное сокращение этого длинного термина — НИОКР), создание коммерческого образца, а потом и запуск серийного производства — без всего этого нельзя поменять реальность. Как пишут Лебедева и Ясин, например, «в узком, экономическом смысле инновация есть продукт (новая конструкция, технология, организационный прием и т.п.), воплощенный в товаре, который пользуется

² Подробнее см.: Wandel alltäglicher Lebensführung in Russland: Besichtigungen des ersten Transformationsjahrzehnts in Skt. Petersburg / Ingrid Oswald, Eckhard Dittrich, Viktor Voronkov (Hg.). Hamburg: LIT, 2002.

спросом на рынке в силу своей новизны».³ С этой точки зрения, инноватор не является инноватором, т.е. важным действующим лицом «экономики знаний», до тех пор, пока его открытие или изобретение не прошло этап коммерциализации, не было оценено инвесторами и востребовано на рынке. Для создания инновационной экономики важно, чтобы различные ее участники были включены в эффективные и хорошо выстроенные цепочки взаимодействия, обеспечивающие трансформацию идеи в продукт, а продукта — в массовую серию или в технологию (в алгоритм, универсальный стандарт и т.п.).

Нынешнее бедственное положение с инновациями в России сложилось во многом за счет нехватки средств на оборудование и НИОКР после 1991 года. Но дело, конечно, не только в деньгах: громадная доля успешной советской науки имело гарантированный рынок в рамках военных разработок. Когда военная сфера НИОКР и внедрение изобретений на заводах ВПК почти полностью рухнули, оказалось, что существует проблема коммерциализации знания, произведенного в лабораториях и на опытных площадках ученых.

Во-первых, ученые не умели или не хотели искать возможностей для внедрения своих изобретений. Раньше внедрение было гарантировано тем, что придет Королев или Курчатов и скажет, что исследовать, а потом внедрит изобретенное. А в 1990-е годы и вплоть до последнего времени таких всемогущих людей из военно-промышленного комплекса не было. Во-вторых, новые предприниматели тоже не взяли на себя эту функцию. В условиях сильной монополизации российской экономики и ее экспортно-сырьевого характера им было легче зарабатывать другим способом. Да и потребности в инновациях сырьевые отрасли могли удовлетворить за счет импорта машин и оборудования.

Получилось, что конечные звенья цепочки воплощения новых научных идей в жизнь — т.е. внедрение или коммерциализация — были утрачены, так как почти не осталось желающих довести дело до промышленного образца. **Диагноз: в стране образовалось слишком много Кулибиных, и осталось слишком мало Королевых, а Эдисоны или Форды так и не появились.**

Какие культурные механизмы способствовали недостатку средств на науку в 1990-е годы? С одной стороны, ученые продолжали заниматься игрой в признание среди коллег, иногда доводя дело до единичного образца, но не заботясь о технических и производственных аспектах массового внедрения изобретений. Эдисон мог быть окончательно уверен в своей богоизбранности, важной для протестанта, только когда его лампочка стала коммерчески успешной, а не светила лишь в его лаборатории. Наши Кулибины могут веками работать в научных институтах, зная, что их оценят как высококлассных специалистов среди небольшого количества ученых, и тем самым их идентичность как ученого будет подтверждена и не будет поставлена под вопрос. Они считаются высококлассными, если изобрели, рассказали на конференции, показали коллегам. Но не внедрили! Последний элемент не важен для нынешнего российского ученого, так как не сказывается на его/ее самооценке, основывающейся на оценке со стороны значимого сообщества других таких же ученых в НИИ или другой академической организации.

³ Лебедева Н., Ясин Е. Культура и инновации. К постановке проблемы // Форсайт, № 2 (10), 2009, с. 17.

С другой стороны, предприниматели, занятые в 1990-е годы процессом приватизации собственности, потом спасения, рационализации и перезапуска производства, — но нередко и поиском доступа к источникам сырьевой или бюрократической ренты, а потом и войнами за ее передел и за доступ к государственным постам, гарантирующим победы в этих войнах, — не рассматривали научные инновации как ключ к экономическому успеху. Можно было обойтись и без них; деньги зарабатывались вне и помимо науки и инноваций. И потому идентичность успешного капитана индустрии или лидера рынка легко достигались и поддерживались за счет чисто экономических и светских показателей — рейтинга в журнале «Форбс», наличия виллы на Лазурном берегу, участия в звездных светских тусовках, в приемах и на совещаниях в Кремле и т.п. Наука была здесь не при чем: она редко способствовала получению ощутимой прибыли, да и вся идентичность и стиль жизни успешного бизнесмена как бы подчеркивали, что ему не по пути с обедневшими учеными, смирившихся со своим прозябанием в захиревших институтах.

Обозначившееся в 2000-х годах несколько большее желание ученых самим заниматься коммерциализацией знания, а также большее внимание бизнеса к инновациям тем не менее не изменили ситуацию радикальным образом.

Подробнее рассмотрим сказанное на двух примерах.

2.1. Портрет современного российского инноватора

Важным аспектом нашего исследования является изучение инновационного климата в перспективе тех, кто производит инновации на микро-уровне, создавая идеи и внедряя их в производство. Традиция качественной социологии требует от исследователя понимания внутренних смыслов, вкладываемых акторами, социальными группами и сообществами в свои часто скрытые от внешнего наблюдателя интеракции. Поэтому важнейшей профессиональной задачей социолога становится своеобразный «культурный перевод», позволяющий читателям увидеть консолидирующие конкретное сообщество социальные коды, понять внутренние правила и логику, лежащие в основе того или иного социального процесса. Для достижения необходимой аутентичности описания обильное цитирование высказываний, мнений и оценок людей, принадлежащих к изучаемой социальной группе (среде, классу, слою и т.п.) кажется полезным методическим приемом. Читатель может непосредственно «слышать» самих «героев» социологического повествования.

Начнем с двух показательных цитат из интервью. Первая говорит об отсутствии значимой культурной модели для роли предпринимателя-инноватора: *«Да, с культурной точки зрения тоже все очень плохо. У нас нет, с культурной точки зрения, у нас нет - как сказать-то? - нет образа такого вот предпринимателя, который посидел, посидел, подумал, подумал и заработал 1000 миллионов долларов. Вот просто от того, что он подумал, а потом поработал [над воплощением этого] пять лет. При этом не нарушил ни одного закона, не проводил месяцы в таможне, а просто вот работал. Сидел, там писал свои программы, продавал там, ну, занимался своей основной деятельностью. У нас нет как бы в современной русской культуре, нет примеров success stories и как бы так культурного... культурной направленности на инжиниринговую деятельность вообще»* (Алексей, 52 года).

Вторая подразумевает, что либеральная рыночная модель ориентирована на коммерциализацию инновационных продуктов, на доведение их от опытного образца до стадии товарного производства. Но именно этот процесс, по мнению наших информантов, в России особенно плохо отлажен, хотя умных людей хватает: *«У нас же головы-то есть. Ведь возьми любое изобретение, оно в той или иной форме в России, в Советском Союзе, в Российской Федерации, оно в каком-то виде существует или существовало. Но внедрить его, запустить его, сделать его массовым – это у нас никогда не получалось, хотя все работает, там, в одном экземпляре. Там кто-то чуть-чуть подкрутит, оно заработает, вот оно перестало работать, опять подошел, подкрутил, опять работает. А сделать так... выточить, отточить это дело, таким образом, чтобы как в Японии, чтобы оно, как ни ломай, все равно работает, или там, как Nokia, уронил в колодец, он все равно оттуда светит и продолжает звонить... Так у нас почему-то не умеют»* (Сергей, 59 лет).

Интервьюируемые эксперты связывают это с особенностями научно-технического прогресса в СССР и его отличиями от современного понимания инновации: этот процесс не был рыночным. Инновация существовала как открытие, изобретение, уникальный образец, за нее можно было получить грамоту или признание Всесоюзного Общества Изобретателей и Рационализаторов (ВОИР), но ее внедрение или конечное выражение в конкурентоспособном товаре не было обязательным. Государство в лице своих представителей, и прежде всего управленцев ВПК, выбирало, что воплощать, а что нет, чаще всего руководствуясь не коммерческими мотивами. И, как следствие, в советской инновационной цепочке почти полностью отсутствовал инноватор-предприниматель.

Советские люди поэтому воспринимали область новаторства как оторванную от материального (и уж тем более, коммерческого) воплощения сферу самодостаточного творчества. Анализ эмпирических данных позволяет заметить удивительную культурную устойчивость идеально-типической модели, где изобретатель предстает как далекий от коммерческих интересов творец, создающий что-то новое благодаря персональной вовлеченности в сам процесс создания инноваций. А инновации представляются как имеющие прежде всего форму идей, а не материальных объектов. Многие эксперты обращали внимание на характерный для нашего общества культурный разрыв между фигурами «изобретателя» и «производителя»: *«В сознании людей нет образцов успешного ученого-предпринимателя. У нас ученый обычно бессребреник, который все во благо человечества. А предприниматель – это буржуй, который наживает на других. Это, конечно, советское еще наследие... классовая такая картина мира»* (Петр, 41 год).

Как рассказывал информант, обладающий самым большим советским опытом, ныне академик РАН, а в советское время — членкор АН СССР: *«Никто из нас не задумывался о коммерческой составляющей наших патентов, никому в голову такое даже не приходило...»* (Михаил, 92 года). Другой свидетель советской эпохи из Ленинградского Политехнического института высказывается в унисон: *«Наживаться на науке было грех. Отсюда такое отношение. Попов, вот он осчастливил человечество, но ничего не принес конкретной России в денежном выражении, так сказать»* (Александр, 62 года). Похоже, что распространенный среди ученых и ИТР советский профессиональный этос

исключал или минимизировал возможность высказываний, где признавалась бы легитимность материальной заинтересованности. Важно, чтобы работа была интересная, чтобы можно было самореализовываться, а деньги — это «низшая материя»: *«Просто, знаете, мне нравится моя работа - это первое. Второе: я не умею что-то другое делать, ну разве что вот преподавать бы я мог, наверное... А бизнес - ну, это неинтересно. Некий перелом, некий серьезный выбор - я не уверен, что мне это бы понравилось»* (Александр, 53 года, интервью 1999 г.).

Отношение к научно-изобретательской работе характеризуется в наших интервью вне прагматики, в терминах любви к «работе», к «науке» и даже к «прибору»: *«Мы просто жутко любили свою работу, нам это было интересно. Для нас это был смысл, цель жизни. Приходили в выходные на работу. И работали до 9 часов. Приходили рано. В общем, это делали, потому что нам это интересно. Потому что мы любили. Далеко не только из-за денег. Потому что вот такого конкретного стимулирования результата - его не было. /.../ Самое главное - это интерес к науке, то есть хотелось познать новое, познать тайны, открытия сделать. Свой прибор удивительный»* (Владимир, 51 год).

Поэтому коммерциализировать инновационную идею, выстроить работающую цепочку от идеи до товара, совместить роли изобретателя и менеджера — подобная задача традиционно трудна для ученых из российского инновационного сектора. О распространенности среди отечественных инноваторов представлений о разделении на тех, кто «осуществляет идею», и тех, кто ее «внедряет», особенно упоминали привлеченные к исследованию эксперты, которые постоянно работают в консалтинге по менеджменту инноваций: *«Отдельно нужно сказать о нашем **неумении коммерциализировать собственные разработки. Это не беда Советского Союза, это беда российского менталитета в целом.** Потому что многие изобретения, выдающиеся изобретения, никогда не были коммерциализованы. И, к сожалению, до сих пор в обществе существует как бы не очень позитивное отношение к коммерциализации научных разработок»* (Александр, 62 года).

Особенно трудна задача коммерциализации для ученых, еще помнящих СССР: *«Вы знаете, у меня же больше 500 советских изобретений, 50 с чем-то международных патентов, но реально я с них почти ничего не имею... Знаете, в чем дело там, у меня нет коммерческой жилки. У меня есть идея и цель ее осуществить. Когда я ее осуществляю, появляется результат, значит, мы его публикуем или патентуем. И я на этом успокаиваюсь. Дальше уже не мое дело – внедрять это все, это столько трудов стоит. И нас буквально обворовывают. Вот сейчас на моих разработках работает уже несколько фирм и бессовестно пользуются нашими достижениями. В Москве в особенности и в Новосибирске, и в Китае особенно, в Израиле нас тоже обворовали»* (Михаил, 92 года).

Стереотип ушлого предпринимателя, обкрадывающего непрактичного автора гениальной идеи, неоднократно воспроизводился в интервью с производителями инноваций от науки. Этот стереотип указывает на коммуникативный разрыв между производителями инновационных идей и бизнесменами, которые должны их субсидировать или реализовывать их идеи на свои средства. Например, ученый, прослушавший несколько курсов в бизнес-школе, говорит: *«Первое, что оскорбляет. Они говорят: а ты напиши бизнес-план. Хорошо, у меня есть второе образование по маркетингу. Я знаю, что такое*

бизнес-план, и очень хорошо знаю, сколько он стоит. Когда мне говорят: ты за бесплатно напиши бизнес-план, я понимаю, что с этой фирмой... нечего тут делать. То есть они захотят просто бесплатно это взять, а тебя, как дурака-инженера, выставить на улицу в смешном виде» (Владимир, 51 год). Владимир прошел бизнес-курсы и теперь имеет знание, как начать. Но не имеет стартового капитала; а те, с кем он общается среди тех, кто имеет капитал, не подходят на роль «бизнес-ангелов». Других же он не видит.

Но очень часто коммуникативный барьер между предпринимателями и учеными возникает из-за того, что предпринимателям просто невыгодно вкладывать деньги в инновации. Как правило, бизнесмены осторожничают и вкладывают деньги уже под практически завершенные проекты: *«Бизнес, он считает копейки. Наш бизнес, который должен вложиться в какую-то такую штуку... Он хочет сразу несколько конкретных осязаемых вещей. Во-первых, дайте мне аппарат. Где аппарат? Аппарата нет. Потому что чтобы сделать аппарат нужно сделать его на коленке. Когда делаешь его на коленке – он то работает, то не работает. И тебе не показать его. А чтобы довести его до ума - нужны деньги. А где деньги? У бизнеса. А где бизнес? Бизнес не дает, потому что не показали аппарат. Вот и все. Рискнуть никто не хочет. Вложить свои средства... [кому это надо]? Сейчас они у тебя есть, ты их можешь хапануть и убежать. А если ты их отдашь, и вдруг придет пора бежать - с чем ты убежишь? Нет уверенности. Крупный бизнес, он на чемоданах – как все знают – который мог бы поддержать эти инновации»* (Сергей, 56 лет). Бизнес, сидящий «на чемоданах» из-за того, что не чувствует себя в силах защитить права собственности, — не тема нашего исследования. Но подобная ситуация явно не способствует преодолению разрыва между стадиями изобретения и внедрения.

Общая политико-экономическая ситуация в стране имеет и другие проявления. Если бизнес не имеет связей с чиновниками, он склонен вкладывать в краткосрочные, либо в почти осуществленные проекты. Тогда выходом для изобретателя может стать поиск таких связей с чиновниками, потому что, по мнению наших респондентов, деньги все же иногда вкладываются в наукоемкий бизнес под серьезные государственные гарантии: *«Если есть какие-то госгарантии, то и большой проект банк возьмется финансировать... Банк возьмется финансировать, если государство скажет, что мы вам гарантируем, банк выдаст деньги под проект... Банки не кредитуют по одной простой причине: потому что они не хотят остаться один на один с этим горем, если у инноватора что-то пойдет не так»* (Сергей, 59 лет).

Иногда из интервью кажется, что капиталовложения в наукоемкий бизнес настолько редки, что сами банкиры не верят, когда у них приходят просить деньги на стоящее дело: *«Когда я брал кредит в банке, когда просил кредит в банке, я говорил, что я занимаюсь, во-первых, производством, во-вторых, моя фирма делает станки, а ещё и собственные разработки. Один раз дошло даже до того, что под предлогом проверки завода ко мне приходил сам директор банка, местного филиала. Он ко мне приходил и внимательно смотрел, спрашивал, действительно ли мы делаем? самостоятельно разрабатываем что-то? Потому как это крайне редко, когда наши фирмы делают что-то новое, разрабатывают что-то сами, причем рыночно конкурентоспособное»* (Василий, 43 года).

Редкие ученые, ставшие предпринимателями в наукоемком производстве и выжившие как капиталисты, особенно хорошо понимают ситуацию своего брата-ученого, когда он приходит как «изобретатель» к «внедренцу»-капиталисту. С одной стороны, он чувствует свое унижение как нищий проситель, с другой — свое превосходство как представитель высшего интеллектуального класса. Ни то, ни другое не способствует коммуникации, а значит, и внедрению. Так, например, говорит директор центра по маркетингу инноваций: *«Эти изобретатели тоже не умеют предложить себя. Как правило, впадают в две крайности. Крайности могут быть описаны так: «Я могу все!» Или: «Я такой-сякой вот я придумал фигурьку такую маленькую»... А есть ребята, которые приходят и говорят: «Ну, вы, конечно, понимаете...», при этом совершенно не понятно о чем они говорят. Или он говорит: «Вам, конечно, это непонятно», и человека в дурака ставит, своего потенциального благодетеля, своего потенциального заказчика опускает. Да ... очень многие страдают манией преследования. Они боятся, что у них украдут, они пытаются продать то, чего не показывают. Это невозможно. Просто невозможно. Да. У меня висело объявление, что мы изобретателей не принимаем. К сожалению, очень много ходочков было умственно больных. Да. Кота в мешке. И на самом деле оказывается, что это не то. У него мания величия часто возникает, что он осчастливит все человечество» (Александр, 62 года).*

Получается, что бизнесмен, даже когда хочет поговорить с автором потенциально коммерчески привлекательного изобретения, часто не может этого сделать. Ученый либо выглядит сумасшедшим, либо отталкивает тем, что или заискивает, или свысока смотрит на торгашей, копошащихся в грязи роскоши. Сравнительный анализ интервью 2010 и 1998-1999 годов позволяет говорить об определенной культурной устойчивости идеально-типических представлений о настоящем инноваторе (изобретателе, ученом, производственном рационализаторе) — это поглощенный творческим процессом энтузиаст, трудящийся ради общественного блага и далекий от «низменных» прагматических интересов и материальных выгод для себя лично.

Конечно, прежде всего важно не то, что между представителями двух групп нет коммуникации (это бывает во многих обществах), а то, что страдает процесс внедрения. С одной стороны, для отечественных инноваторов от науки образ предпринимателя и образ изобретателя ментально разнесены: *«Люди, которые умеют и любят разрабатывать что-нибудь, как правило, с трудом могут что-то продавать. Такие люди есть, я не отрицаю, но, к сожалению, я, вот, не вошёл в их число» (Василий, 43 года).* С другой стороны, для инноваторов от производства общение с учеными приводит к тому, что они узнают, что *«Нет у нас культуры, нет опыта, нет традиции, нет... Да собственно, даже ученые, они все еще советские, для них бизнес - грязное дело. То есть предпринимательская культура научные слои практически не затронула» (Петр, 41 год).*

Иными словами, у российского бизнесмена, работающего в преимущественно сырьевой и монополизированной экономике со значительным влиянием чиновников и силовых органов на результат хозяйственности, — т.е. живущего в ситуации, когда нет четких правил игры и независимого суда, — чаще всего нет прямой заинтересованности в наукоемком производстве. Но добавьте к этому еще и презрение к нему, исходящее от ученых (или даже с

трудом скрываемое подозрение, что он пришел их обобрать, своровав их изобретение), и можно представить все шансы на становление инновационной экономики, наконец-то решившей проблему внедрения.

Посмотрим теперь, как проходят попытки соединить русский бизнес с наукой, на одном показательном примере.

2.2. «Конкурс русских инноваций» журнала «Эксперт» как зеркало проблем современного инновационного процесса

В социологии метод case study — это исследовательская стратегия, направленная на глубокий и комплексный анализ какого-либо социального феномена на примере единичного эмпирического объекта (случая). Преимущество его заключается в том, что он позволяет комбинировать различные техники исследования и отличается гибкостью исследовательского подхода.⁴ Поэтому после серии интервью было особенно полезно сконцентрироваться на одном показательном случае, чтобы на его примере рассмотреть все детали. Методологический дизайн рекомендовал найти для исследования один особенно яркий случай, демонстрирующий проблемы, которые возникают между разработчиками инновационных продуктов и теми, кто запускает их в производство. Мы нашли этот случай (case) на примере «Конкурса русских инноваций».

Как мы уже говорили, на подготовительном этапе исследования, рассматривая возможных социальных акторов, включенных в ситуации производства инноваций, мы выделили две ключевые группы: тех, кто производит идеи и опытные образцы (интеллектуальный капитал), и тех, кто производит продукт (услугу и т.п.) и выводит его на рынок (реальный капитал). Как строится коммуникация этих ключевых фигур в рамках отечественного инновационного процесса? Как они включены в более широкую сеть взаимодействия с государственными корпорациями, чиновниками, фондами, инвесторами, экспертами? Чтобы более полно ответить на эти вопросы, мы решили проанализировать конкурс как одну из ситуаций, нацеленных на превращение новых идей и разработок в практически осязаемые, имеющие стоимость товары.

Выбор исследовательского кейса осуществлялся согласно следующим критериям. Во-первых, «Конкурс русских инноваций» имеет девятилетнюю историю, что дает возможность оценить статистику проектов и их развитие, а также проследить взаимосвязь конкурсной программы с изменением дискурсивного и политического контекста проблемы инноваций в России. Во-вторых, сегодня этот конкурс хорошо интегрирован в создаваемую в России социальную сеть участников инновационного процесса. В его экспертный совет входят: 1) представители органов государственной власти разных уровней, в том числе, представители госкорпораций и государственных фондов, 2) известные ученые, представители академических институтов и научных ассоциаций из разных отраслей науки, 3) представители бизнес-сообщества (компаний и венчурных фондов). В-третьих, партнерами организаторов конкурса являются

⁴ Козина И. CASE STUDY: Некоторые методические проблемы // Рубеж, 1997, № 10-11, с. 177-181.

серьезные игроки отечественного экономического поля, что придает этому мероприятию инвестиционную статусность. В-четвертых, организатором конкурса является медиахолдинг «Эксперт», в редакционной политике которого проблема создания инновационной экономики и продвижения наукоемких бизнесов в России является одним из приоритетных направлений. В 2005 году в рамках холдинга «для оказания консультационных, информационных и аналитических услуг на российском инновационном рынке» было даже создано Инновационное бюро «Эксперт». Поэтому анализ выбранного кейса позволил включить как материалы самого конкурса, так и данные, относящиеся к его медиа-сопровождению журналистами «Эксперта».

В анализе использовались открытые данные о конкурсе, размещенные на сайте <http://www.inno.ru/>, публикации журнала «Эксперт», передачи «Эксперт-ТВ», посвященные конкурсу, а также значимые упоминания о конкурсе в интернет-пространстве и интервью, собранные в ходе проекта. Изучение содержания и научно-технических аспектов представленных проектов не входило в нашу компетенцию.

Впервые «Конкурс русских инноваций» был объявлен в 2001 году, а его первые победители названы весной 2002 года. С тех пор конкурс, являясь ежегодным, проводился 9 раз, и его победителями в разных номинациях стали 95 проектов. Проводит конкурс медиа-холдинг «Эксперт», журналисты которого входят в оргкомитет мероприятия: руководитель проекта — Дан Медовников, заместитель главного редактора журнала «Эксперт», руководитель инновационного бюро «Эксперт»; координатор — Ирек Имамутдинов, специальный корреспондент журнала «Эксперт»; секретарь экспертного совета — Станислав Розмирович, главный аналитик Инновационного бюро «Эксперт». Партнерами организаторов и основными спонсорами конкурса в разное время выступали крупные бизнес-структуры: компания «Ауди», АФК «Система», концерн «Шелл», ОАО «ФСК ЕЭС».

«Положения о конкурсе», размещенные на сайте, декларируют основные цели проведения мероприятия: 1) развитие инновационной деятельности в России; 2) разработка методов оценки инновационных проектов; привлечение инвестиций в инновационную сферу; 3) отработка механизмов финансирования инновационных проектов и различных способов продвижения их на рынок; 4) содействие повышению активности ученых и научных работников, изобретателей, инженерно-технических работников; 5) формирование благоприятного общественного мнения об инновационном потенциале России.

В тех же «Положениях» сформулирован предмет конкурса — «составление базы данных по инновационным проектам, их экспертиза и ранжирование, отбор и продвижение лучших», и дано определение «проекта» как «комплекса взаимосвязанных мероприятий по созданию и продвижению научно-технических разработок (изобретений, полезных моделей, «ноу-хау», результатов научных исследований и др.) на рынок». А также приводятся три критерия проекта, совокупность которых влияет на процедуру отбора: 1) технологическая новизна

проекта и его готовность к реализации; 2) величина и динамика рынка; 3) организационный потенциал и квалификация команды проекта.⁵

В настоящий момент конкурс имеет четыре номинации («Проекты «Белой книги», «Перспективные проекты», «Инновационные проекты», «История успеха»), в рамках которых осуществляется отбор. В каждой из номинаций задаются особые требования к соискателям и их работам, учитывая которые «участники конкурса самостоятельно выбирают, к какому типу относится, представляемый ими проект».⁶ Конкурс проходит в три тура. Первый включает в себя «квалификационный этап», когда происходит отбор 200-250 анкет, из которых экспертный совет выбирает участников второго тура. Второй тур предполагает более детальную проработку проекта и его «развернутое описание»: технические характеристики, аналоги, стратегия коммерциализации и бизнес-план. На третьем туре участники проводят очные презентации своих проектов, по итогам которых экспертный совет составляет список победителей.⁷

Такой порядок конкурсного отбора сложился из практики проведения конкурса в результате изменений, вносимых в процедуры оценки и отсева. Приведенная выше типология проектов также сформировалась постепенно по ходу проведения конкурса, причем три ее номинации четко соответствуют стадиям развития инновационного проекта: «Инновационные проекты» — стартап, «Перспективные проекты» — посевная стадия, «История успеха» — стадия расширения проекта. Четвертая категория, «Проекты «Белой книги», соответствует стадии научно-исследовательской разработки (НИР), когда уже подчеркивается инновационный потенциал и масштаб идеи, способной лечь в основу радикального технологического прорыва. За историю конкурса больше всего победителей (60 проектов) было в номинации «Инновационные проекты», на втором месте «Перспективные проекты», которых почти втрое меньше (23), а наиболее редко номинации производились в категориях «История успеха» (9 проектов) и «Проекты «Белой книги» (3).

Объявление о старте Конкурса русских инноваций состоялось 19 ноября 2001 года на страницах журнала «Эксперт».⁸ Им заканчивалась статья Дана Медовникова, в которой автор предрекал скорый «инновационный бум» в отечественной экономике и, используя многочисленные риторические приемы, призывал к всеобщей инновационной мобилизации. Логика повествования была такова. Статья начиналась с констатации пугающей читателя исторической закономерности: *«Так уж сложилась технократическая история России, что «догоняющий» рывок в сфере НТП мы осуществляли, как правило, в моменты реальной угрозы нашему существованию».* Потом шло выстраивание исторических параллелей, многократно усиленных риторическим вопросом: *«Может, России опять нужна война, чтобы и технократическая, и промышленная элита ощутили свою ответственность за судьбы страны и вступили в диалог или, в противном случае, просто продемонстрировали нации, что в элитные сословия они попали по историческому недоразумению?»* В конце статья переходила к итоговой декларации о намерении «Эксперта» внести свою

⁵ <http://www.inno.ru/about/rules/>

⁶ Там же.

⁷ http://www.inno.ru/info/order_new/

⁸ Медовников Д. Памяти КЕПС // Эксперт № 43 (303), 19 ноября 2001.

лепту в кооперацию «технократической» и «промышленной» элит России. По аналогии с Комиссией по изучению естественных производительных сил России (КЕПС), созданной в 1915 году Императорской академией наук, новый конкурс должен *«попытаться инвентаризировать инновационный потенциал страны и с помощью реально работающих в инновационном секторе разработчиков, предпринимателей и менеджеров, ... отобрать лучшие проекты и предложить их реальному сектору»*.

Как свидетельствуют приведенные выше примеры, текст делал основную ставку на эмоции читателя, а главная процедура, предлагаемая для создания инновационной экономики, — это пробуждение ответственности за судьбу страны у технократической и промышленной элит. И здесь важно отметить, что осенью 2001 года доминирующие позиции государственных институтов в регулировании инновационной активности еще не были обозначены, не был выработан новый язык для говорения об инновациях в контексте инновационной политики России со ссылкой на первых лиц государства, с многочисленными неологизмами, введенными в обиход модой на все инновационное. Тогда призыв к стимулированию инноваций не был пока еще воспроизведен на сотнях страниц национальных докладов, отчетов и целевых программ.

Таким образом, можно сказать, рождение конкурса произошло до наступления периода масштабной государственной активности в сфере продвижения инноваций и нанотехнологий. Политический тренд пока не был сформирован, но «дух инноваций» буквально витал в воздухе, вдохновляя инициативы по продвижению высоких технологий. К тому же, 8 ноября 2001 года указом В.Путина был образован Совет по науке и высоким технологиям при президенте России, основными задачами которого стало «определение приоритетных направлений государственной научно-технической политики и меры по ее реализации, экспертиза проектов федеральных законов и других нормативных правовых актов, касающихся этой политики». А 3 декабря 2001 года состоялось выступление Путина на встрече с членами Президиума РАН, где было заявлено, что будущее России — в переходе к экономике, основанной на знаниях.

Анализ материалов медиа-сопровождения «Конкурса русских инноваций», которое в течение 9 лет осуществляется журналистами и аналитиками «Эксперта», позволяет проследить укоренение нового дискурса об инновациях и его ретрансляцию в другие СМИ. Первая статья, положившая начало проекту информационной поддержки конкурса, демонстрирует большой и, как покажет время, не вполне обоснованный оптимизм в оценке и прогнозировании ситуации в инновационном сегменте отечественной экономики: «Для технократической революции в национальном хозяйстве уже есть все предпосылки, и, мы надеемся, для того, чтобы она произошла, новой войны не нужно. Отрасли начинают предъявлять спрос (пусть пока он больше сконцентрирован в добывающем и потребительском секторах), ученые и инженеры все еще не вымерли как класс и продолжают выдавать «на-гора» свой интеллектуальный продукт, и — *last but not least* — *в России появился слой инновационных предпринимателей и менеджеров*».⁹

⁹ Медовников Д. Памяти КЕПС // Эксперт № 43 (303), 19 ноября 2001.

Уже в конце мая 2002 года результаты и практический опыт проведения первого конкурса заставили организаторов более критично взглянуть на положение дел и свои возможности переломить ситуацию: «Наш «Конкурс русских инноваций», - пишет Дан Медовников, - задуман как изучение инновационного предложения, в его же рамках проводится исследование отраслевого спроса на ноу-хау. *Сразу огорчим читателя: стыковки пока не получилось — хотя инноваций очень много, им пока плохо удается стимулировать отраслевой спрос в нашей стране*».¹⁰

И через девять лет после начала конкурса эти оценки не сильно изменились. Но даже сейчас, спустя девять лет с момента проведения первого конкурса, отчетливо проявившего «нестыковку» между производителями инновационных идей (образцов) и серийными производителями инновационных продуктов, интерес отечественного бизнеса к отечественным же инновациям все еще представляется организаторам конкурса «логичным», несмотря на многократные эмпирические опровержения: «Логичным выглядело предположение, что в поисках инновационных решений отечественные предприниматели обратятся, прежде всего, к разработкам российских же ученых и изобретателей. Имеющийся в России интеллектуальный потенциал, созданный предыдущими поколениями, высоко оценивается во всем мире. Было бы странно, если бы этот потенциал не воплотился в конкретных инновационных проектах, востребованных экономикой. Вместе с тем, все эти, вроде бы логичные построения наталкивались (и продолжают наталкиваться) на два обстоятельства...».¹¹

Суть этих обстоятельств состоит в следующем, приходят к выводу организаторы конкурса. Российские бизнесмены предпочитают догоняющее развитие инновационному, а разработчики новых технологий не умеют — и, как показывает наши интервью выше, зачастую и не хотят — презентовать свою разработку бизнесу и довести ее до воплощения. В этих условиях особое значение приобретает создание институтов-посредников и механизмов, позволяющих преодолеть этот коммуникативный разрыв, сложившийся в сфере отечественного инновационного производства. «Конкурс русских инноваций», таким образом, рассматривался как один из возможных механизмов, который, формируя ситуации взаимодействия разных сторон инновационного процесса, позволит связать разорванную цепочку инновационного производства от гениальной идеи до востребованного продукта.¹²

Эффективность этого посредничества трудно оценить. Среди открытых данных мы не нашли конкретных цифр по количеству проектов, нашедших долгосрочных инвесторов. Общие замечания дают основание предполагать, что эти цифры не слишком велики: «Часть участников, и прежде всего, победителей нашего Конкурса доступ к этим инвестициям получили, но в целом инновационную ситуацию в России изменить не удалось».¹³ Изучение «Историй победителей конкурса», а также интервью с победителями конкурса инноваций, сделанных для одноименной передачи «Эксперт-ТВ», показывает, что

¹⁰ Медовников Д. Узкие участки фронта //Эксперт № 19 (326)), 20 мая 2002.

¹¹ <http://www.inno.ru/about/history/>

¹² Без инноваций не обойтись // «Эксперт» №19 (326) 20 мая 2002.

¹³ <http://www.inno.ru/about/history/>

подавляющее большинство выигравших проектов получили деньги под конкретный четко ограниченный проектными рамками этап инновационного процесса. В основном речь шла о стадиях НИОКР, клинических испытаниях, создании и апробировании опытных образцов, о разработке технологий.

Таким образом, можно говорить, что конкурс не приводил к инвестированию в инновационное предпринимательство, а скорее во многом стал занимать в 2000-е годы некоторые из позиций научных фондов, на гранты которых выживала отечественная наука в 1990-е годы. В большинстве случаев серийное производство, а также выход на рынок готовой продукции связаны с большими долго окупающимися и рискованными вложениями, поэтому данный этап инновационного процесса требует другой организации финансовой поддержки. Поддержка стартапа, а таких проектов большинство среди победителей конкурса, это, в контексте исследуемого случая, поддержка пробного этапа, завершение которого снова требует поиска инвестиций.

Текст интервью одного из наших информантов, выигравшего грант Фонда содействия развития малых форм предприятий в научно-технической сфере (руководитель Иван Бортник), демонстрирует, что полученных денег (1 миллион на 1 год) даже с привлечением капиталов из инвестиционной формулы «трех F» — family, friends, fools — хватило исключительно на первичное апробирование идей. Дальнейшее развитие, то есть собственно производство инновации как рыночного продукта, нуждается в стратегическом инвесторе: *«Фонд содействия - это как бы государственная структура, и они четко финансируют. Четко определенные суммы, все замечательно. Но понятно, что хочется такого более глобального финансирования, скорее, может, от каких-то коммерческих структур, которые заинтересованы в том, чтобы получать какой-то доход. Фонд содействия ничего этого не берет, все, что они получают - налоги государству как бы идут, считается, что вот они этим окупаются. А мы, разумеется, полагаемся на какое-то финансирование крупных структур. То есть, там, венчурных фондов, крупных компаний»* (Игорь, 21 год).

Конечно, следует отдать должное «Конкурсу русских инноваций» и упомянуть, что в его истории есть и положительные примеры серьезных инвестиций бизнеса в высокие технологии. Но так как на сайте не представлены цифры, то нам трудно оценить, насколько они говорят о новом тренде, или (что кажется более вероятным, учитывая тексты интервью) скорее подтверждают общую тенденцию слабого интереса отечественного капитала к инновационным проектам.

К тому же, на результаты конкурса могла повлиять и его широкая публичность. Во-первых, в случае публичного конкурса, широко освещаемого в СМИ, мотивы участвующих в конкурсе бизнес-инвесторов могли быть скорее имиджевыми, нежели прагматическими. Во-вторых, работа с информацией, получаемой в ходе конкурса, может преследовать и другие цели. Правила предполагают, что «организаторы конкурса могут использовать фрагменты конкурсных работ на сайте конкурса, в статьях и информационных изданиях, а также публиковать их полностью с обязательным указанием автора или авторского коллектива».¹⁴ А прислав проект, участник автоматически «дает свое

¹⁴ http://www.inno.ru/info/order_new/

согласие на предоставление Организатором конкурса информации из него третьим лицам (в том числе путем размещения информации в базе данных Конкурса)».¹⁵ Таким образом, конкурс открывает широкие возможности для использования информации в коммерческих целях, в частности для осуществления инновационного консалтинга, проведения маркетинговых исследований инновационного сегмента отечественного рынка и другой деятельности, которая с 2005 года осуществляется в рамках «Инновационного бюро «Эксперт». Можно использовать эту информацию и в ходе популяризации и медиа-сопровождения инновационной политики российского правительства, которые активно осуществляются медиахолдингом «Эксперт».¹⁶

Подытожим социологическую секцию этого доклада. Материалы наших интервью и исследование конкурса инноваций как особо показательного примера демонстрирует, что наша инновационная экономика чаще всего находится в стандартной постсоветской ситуации, похожей на следующую советскую, отмеченную в одном из интервью: «...этот опытный экземпляр пытаются поставить на технологическую линию, здесь уже технологи вступают совсем другого рода, которые пытаются сделать из той уникальной машины, машину которую можно было бы изготовить массово. А это зачастую совсем другие вещи, потому что если там какую-нибудь фиговину мастер Вася мог изготовить в единственном экземпляре, и она бы работала. Но потом пэтэушники там в массовом экземпляре, они их никогда эту фиговину не изготовят, поэтому начинают ее упрощать, упрощают, упрощают, упрощают, упрощают. Наконец так упростили, что вроде прибор работает, а вроде бы и нет. Вот, вот эти вот технологической вещи нам всегда не хватало. **Вот внедрение, этап внедрения, он всегда был для нас очень сложным.** Почему, может быть, у нас и товары все были такие. Вроде бы и ничего, вроде бы работает, да не очень, поэтому к каждому автомобилю должен быть там водитель-механик» (Сергей, 59 лет).

Ясно, однако, что **из этого постсоветского состояния можно выйти.** Мы не обречены на него. Во-первых, такая ситуация была первоначально связана с изоляционизмом советской системы. Теперь вместо того, чтобы везде и во всем придумывать велосипед, изобретать и внедрять свое, можно купить продвинутую технологию — так как Россия стала частью глобальной экономики. За счет этого можно избежать отрицательных последствий неспособности наших ученых стать предпринимателями и нежелания наших предпринимателей использовать разработки наших ученых (в тех областях, где наукоемкое производство все же может дать прибыль несмотря на все политические и экономические риски). Россия так и поступала, закупая западное знание и технику в течение первых двух технологических прорывов — петровского и предреволюционного. Во-вторых, посмотрев на взаимоотношения изобретателей и предпринимателей в другие периоды истории России, когда в стране развивался капитализм, можно увидеть иные, несоветские и непостсоветские возможности соединения этих двух главных агентов инноваций.

Иными словами, посмотрев на эти периоды русской истории, можно выяснить секреты успеха тех времен, посмотреть, как складывались основы инженерного дела и предпринимательства, и узнать, при помощи каких

¹⁵ <http://www.inno.ru/about/rules/>

¹⁶ Медовников Д. Уделите минутку внимания // «Эксперт» №21 (706), 31 мая 2010 г.

культурных механизмов удалось построить инновационную для своего времени экономику в XVIII веке, а потом и в конце XIX – начале XX веков — или все же существуют некие культурные доминанты, которые устойчиво мешают россиянам внедрять инновации. Об этом следующая, основная часть доклада.

3. История

Почему Россия отстает от многих других стран по темпам и качеству развития технологий? Почему вообще в каких-то странах гениальные идеи и разработки рождаются чаще? Чем объяснить всплески технологической креативности в различных обществах в разные периоды? Эти вопросы давно занимают не только политиков и экономистов; историки и социологи науки в России и за рубежом в течение многих лет изучают феномен инновационности и уже предложили множество различных его объяснений. Среди факторов, определяющих способность обществ и культур изобретать, назывались плотность населения, географическая среда, продолжительность жизни, отсутствие или дороговизна природных ресурсов, которая заставляет изобретать «обходные» технологии, нехватка рабочих рук, религия и многие другие. Если сосредоточиться на целях данного доклада, то все многообразие различных факторов и явлений, влияющих на «инновационную производительность», можно свести к двум категориям: социально-культурные и образовательные.¹⁷

В первой группе факторов инновационности, отмечаемых историками науки и технологии, следует назвать прежде всего **гибкость культурных норм и восприимчивость к заимствованиям**. Инновацию можно рассматривать как сумму двух слагаемых — изобретения и внедрения. Большая часть идей «погибает» из-за того, что общество не готово воспринимать новое или воплощать плодотворную идею. Любое новшество, будь оно «домашним» или заимствованным, требует адаптации к нему существующих норм и практик, и именно поэтому нетолерантная среда склонна скорее отторгнуть его, чем приспособиться к нему. Самые радикальные и иногда самые эффективные инновации зачастую встречают наибольшее сопротивление.

Таким образом, инновационность общества определяется не столько креативным потенциалом отдельных его членов, сколько системной способностью самого общества **адаптировать изобретения** (неважно, чужие или свои) **и внедрять инновации**. Так, и Франция, и Британия в период первой индустриальной революции в XVIII веке по количеству изобретений выделялись в Европе очень большим инновационным потенциалом, но британская экономика отличалась еще и способностью к быстрому внедрению новых технологий и продуктов. «Французы изобретают, англичане делают», — заметил по этому поводу экономист Чарльз Киндлбергер.¹⁸ Именно это качество — способность быстро внедрять новые технологии — позволило Британии во второй половине XVIII столетия стать лидером индустриального развития. В свою очередь, утрата этой страной институциональной и культурной гибкости привела к тому, что во второй половине следующего, XIX века она уступила место лидера индустриализации Германия и США. Британские ученые и инженеры изобретали не меньше, чем раньше, но их открытия не внедрялись, тогда как новые лидеры

¹⁷ Как помнит читатель, мы намеренно не касаемся ключевых институциональных факторов — политических, юридических и экономических, — так как это не входит в предмет рассмотрения данного доклада.

¹⁸ Charles Kindleberger, *Technical education and the French entrepreneur // Enterprise and entrepreneurs in nineteenth and twentieth century France* (1976), p. 18.

промышленного роста демонстрировали способность не только производить новые технологии (в некоторых отраслях), но и правильно отбирать, адаптировать и внедрять чужие (купленные и заимствованные) идеи. Хорошо известна высокая активность немецких предпринимателей того времени, неустанно разъезжавшим по технологическим выставкам и высматривавшим перспективные новшества.

Разумеется, способность изобретать и способность адаптировать и развивать чужие изобретения тесно связаны — обе можно считать проявлениями технологической креативности, — но не всегда они совпадают. Дэвид Ландэс отметил, что «хорошие изобретатели порождают хороших имитаторов». Джоэль Мокир подтвердил эту мысль: существует множество примеров того, как адаптация и заимствования стимулировали собственную изобретательность.¹⁹

Некоторые историки технологии отмечают важную закономерность: толерантность общества к изобретениям, как правило, соответствует толерантности к социальному (этническому, культурному) разнообразию. Иначе говоря, если общество терпимо относится к меньшинствам, если оно полиэтнично и поликонфессионально, то оно будет терпимо и к разного рода «фрикам» и чудакам — и к производимым теми новым идеям. Напротив, периоды обострения межнациональной розни и конфликтов всегда сопровождались снижением инновационного потенциала.²⁰ Таким образом, можно заключить, что вопреки распространенному представлению о национализме как стимуле технологического прогресса, для изобретений более благоприятна космополитичная среда. Так, антисемитизм как принцип образовательной политики в позднимперской России, когда количество евреев в учебных заведениях было ограничено «процентной нормой», нанес огромный урон развитию науки и техники.

Другие историки, наоборот, говорили не о гибкости принимающего инновации общества, а о важности квази-религиозной жесткости одной из его частей, которая поэтому становится мотором экономического и технологического роста. Но, похоже, второй тезис не работает в применении к России. Например, после трудов Макса Вебера об особой роли протестантской этики в деле развития капитализма подобные моторы пытались найти и в истории России. Учитывая, что многие успешные русские капиталисты конца XIX века — Рябушинские, Морозовы, Третьяковы — были старообрядцами, Джеймс Биллингтон даже написал: «параллели между кальвинистами Западной Европы и староверами на Востоке удивительны. Оба движения имели пуританский характер, вводя вместо церковных таинств новый посюсторонний аскетизм, а вместо иерархии — местное коммунальное самоуправление. Оба движения стимулировали экономическое предпринимательство тем, что пессимистически настаивали на необходимости подтвердить тяжелыми трудами свою богоизбранность у сурового бога. Оба движения были лидерами в колонизации до тех пор не освоенных земель».²¹

¹⁹ Joel Mokyr. *Twenty-Five Centuries of Technological Change. An Historical survey* (1990), p. 102-103.

²⁰ Там же.

²¹ Billington J.H. *The Icon and the Axe. An Interpretive History of Russian Culture*. New York: Vintage, 1966, p. 193.

Но, как показали его критики, протестантская модель точно не подходила к староверам. Во-первых, у них не было идеи индивидуального призвания, а было сообщество, пытавшееся использовать прибыль для защиты от враждебного мира. Капитал староверов, поселившихся после разрешения Екатерины II вокруг Преображенского и Рогожского кладбищ в Москве, рос за счет коммунального накопления: деньги общины выдавались после решения старейшин в виде беспроцентной ссуды нуждавшемуся предпринимателю, а после его смерти возвращались в капитал общины.²² Поэтому, как заметил Роберт Крамми, исследовавший Выговскую обитель староверов в окрестностях Белого моря, «в схеме Вебера староверы напоминают не столько кальвинистов, сколько евреев».²³ Капитализм парий, а не протестантов — так было бы лучше определить староверческий капитализм, и здесь он немногим отличался от капитализма русских сектантов, где предельная концентрация финансового капитала, например, у скопцов, объяснялась тем, что надо было не только вместе защищаться от сверхвраждебного окружения, но и в случае угрозы моментально сбежать, спасая все имущество.²⁴

Второй важнейший фактор, который непосредственно влияет на креативный потенциал общества, связан с **развитием технического образования и профессионализацией изобретательской активности**. Правда, историки часто отмечают «дилетантский» характер изобретательства в Британии периода индустриальной революции второй половины XVIII века. Уильям Паркер сравнивает бум в Британии с выстрелом из дробовика, а не прицельной стрельбой ракетами по определенным целям²⁵. Иначе говоря, Британия «взяла» количеством, массовостью изобретательства. Из множества «изобретений» английских аристократов, предпринимателей и инженеров только очень немногие оказались полезными и эффективными, но их появление сыграло решающую роль. Разумеется, для того, чтобы изобретательство стало массовым занятием, необходим относительно высокий средний культурный и образовательный уровень населения. Однако хотя множество открытий в прошлом были сделаны непрофессионалами, все же еще к середине XIX века эра дилетантов в изобретательстве безоговорочно закончилась.²⁶

Итак, образование — от начального до высшего — является важнейшим «базовым» (в смысле создания массы образованных умов, некоторые из которых могут быть гениями) фактором инновационного прогресса. Не случайно историки науки и технологии и экономисты спорят о том, какая именно модель образования повышает изобретательский потенциал общества — узкая профессиональная подготовка или сочетание технического образования с социальными

²² Blackwell W.L. The Beginnings of Russian Industrialization, 1800-1860. Princeton: Princeton University Press, 1968, p. 229.

²³ Crummey R.O. The Old Believers and the World of Antichrist: the Vyg Community and the Russian State, 1694-1855. Madison: University of Wisconsin Press, 1970, p. 136.

²⁴ Klibanov A.I. History of Religious Sectarianism in Russia (1860s-1917). Oxford: Pergamon Press, 1982, p. 400.

²⁵ Parker W.N. Europe, America, and the Wider World, Essays of the Economic History of Western Capitalism (1984) Цит. по: Jack Goldstone, Cultural Orthodoxy, Risk, and Innovation: the Divergence of East and West in Early Modern World // Sociological Theory, 1987, vol.5 (Fall), p. 120

²⁶ Nathan Rosenberg. How the West grew rich: the economic transformation of the industrial world. New York, Basic Books, 1986.

дисциплинами. Однозначного ответа на этот вопрос нет. Ниже мы проанализируем, как развивалась система профессионального образования в России и какая модель считалась (и являлась) наиболее оптимальной не только в российском, но и в мировом контексте. Мы также вернемся к проблеме «кто изобретает» и рассмотрим специфику культурной и социальной организации академической среды, профессионализации ученых и инженеров в России. Следует, однако, оговориться, что существующее представление о том, что ученые теоретизировали, а инженеры изобретали, далеко не всегда верно. Взаимоотношения науки и технологической мысли, их сравнительное участие в инновационном процессе — вопрос, до сих пор активно дебатруемый историками науки. В некоторых странах (например, в Германии) главными акторами промышленного роста конца XIX века были именно инженеры. В целом же роль инженеров существенно выросла именно с середины XIX столетия. В то же время без фундаментальных научных открытий XIX – начала XX веков создание современных технологий было бы просто невозможно. Поэтому для изучения технологического изобретательства в России следует анализировать подготовку и деятельность и ученых, и инженеров.

Значение социальной и культурной среды для развития инноваций огромно; тем не менее, далеко не все они являются продуктом стихийных социальных процессов. Развитие образования или создание особых условий, благоприятствующих импорту идей (или, напротив, запрет импорта) зависит от государственной власти и ее отношения к проблеме инноваций. В России, где правительство в течение столетий выступало главным инициатором (и одновременно тормозом) социальных, культурных, экономических и политических реформ, именно государство выступало в качестве главного «регулятора» технологического прогресса, определявшего его масштаб, направление и темп. При этом технологический рост порой рассматривался не как абсолютное благо, а как угроза национальной культуре, вере, самобытности, социальной стабильности. Поэтому технологические прорывы, как и другие реформы, как правило, следовали за долгими периодами стагнации, приводившими к военным поражениям и социальным взрывам. «Россия отстает, Россия догоняет» — так охарактеризовали историки цикличность реформ в Российской империи. Эта формула вполне применима и к характеристике технологического развития страны в XVIII – начале XX веков: за кризисом середины XVII века последовал петровский прорыв, затем период полусна эпохи дворцовых переворотов — и вновь, как эхо петровских реформ, преобразования Екатерины II.

В начале XIX века было написано множество планов реформ, но реализованы были немногие из них. При этом если административные и образовательные программы (в том числе создание системы технического образования) порой удавалось воплотить, то «базовые», системные проекты — освобождение крестьян и конституционные преобразования — долгое время пробуксовывали. Именно поэтому усилия по развитию технического образования не принесли плодов. Между тем, в течение первой половины XIX века отставание России от Западной Европы в социальном, политическом и технологическом развитии катастрофически увеличивалось, закономерным итогом чего стало поражение в Крымской войне. Лишь после военной катастрофы власть пошла на решительные шаги по преобразованию страны. «Великие реформы» 1860-70-х годов и политика индустриализации 1890-х годов создали предпосылки для

второго мощного технологического рывка. Таким образом, оба главных прорыва — начала XVIII века и конца XIX – начала XX веков — были обусловлены важнейшими политическими, культурными, социальными и институциональными реформами. Рассмотрим эту зависимость технологических рывков от общего правительственного курса более подробно.

3.1. Петровский прорыв

Обстоятельства, предшествовавшие прорыву начала XVIII века, примечательны проявлениями общего системного кризиса, поразившего Россию во второй половине XVII века. Отчетливее всего кризис проявился в экономической и военной сферах. В экономике налицо было отставание от других стран, невысокие темпы экономического роста, фактическое отсутствие собственной промышленности, зависимость от стран, поставлявших России промышленные товары, оружие, металлы, в том числе серебро и золото (Московский монетный двор только перебивал иностранную монету), и пр. **Военный кризис** нагляднее всего проявился в почти непрерывных поражениях русской армии от соседей (поляков и литовцев, шведов, турок и татар), в чрезвычайно **низком международном престиже страны**. Русские цари считали себя наследниками Рима и Византии, а между тем в преамбуле общеевропейского Вестфальского мира, завершившего в 1648 году Тридцатилетнюю войну, Московия упоминалась в конце списка европейских государств наряду с мелкими вассалами Османской империи Валахией и Молдавией. Особенно неприятны были «потерьки» начала XVII века — так называли захваченные Швецией «отчины и дедины» на берегах Балтийского моря. До 1711 года крымский хан регулярно получал из Москвы так называемые «поминки», которые татары официально именовали вассальной данью Московии Орде, причем русские дипломаты против такой интерпретации не протестовали. Все это болезненно сказывалось на самосознании русских людей, на восприятии ими своей страны.

Системный кризис имел также социальный и идеологический аспекты, проявлявшиеся в средневековой пестроте и аморфности унаследованной от прошлого социальной структуры, а главное — в неэффективности военной организации, основанной со времен Ивана Грозного на службе помещиков с населенных земель. К началу XVIII века поместная система полностью себя изжила, поскольку помещики были абсолютно не заинтересованы в серьезной службе. Заметен был и **кризис традиционной средневековой модели мышления**. В середине XVII века в русском обществе произошла подлинная духовная катастрофа — раскол, разделивший некогда единую русскую ойкумену на два враждебных лагеря: «староверов» и «несториан».²⁷

Следует заметить, что верхи русского общества отчетливо осознавали явное отставание России от других стран (в первую очередь, в военном деле). Многие понимали непродуктивность господствующей концепции православного изоляционизма, несоответствие внутренней политики передовым протекционистским концепциям Запада с их культом торговли и аккумуляции в казне золота. Нельзя сказать, что в допетровской России не пытались наверстать это отставание, но попытки эти были непоследовательными и робкими. Кризису

²⁷ Подробнее см.: Пушкарев Л.Н. Общественно-политическая мысль России. Вторая половина XVII века. М., 1982

экономическому способствовал и **династический кризис**, сотрясавший страну с 1682 года, когда обострилось соперничество кланов Нарышкиных и Милославских. Подобно религиозному расколу, он внес раздор в политическую элиту, что облегчило установление Петром Великим жесткой, фактически диктаторской власти, позволившей ему осуществить преобразования вопреки сопротивлению общества.

Прорыву способствовала личная судьба Петра Великого. Долгие годы пребывания в статусе «опального царя» были для Петра испытанием страхом за свое политическое и физическое существование. У юного царя сформировалась устойчивая ненависть к традиционной Москве, вообще к «московскому порядку», шире — к прошлому, на котором держалась прежняя власть. Неприятие традиционных ценностей стало важнейшим стимулом реформирования, придало преобразованиям невиданную со времен Ивана Грозного жестокость и радикальность. Сопротивление реформам однозначно воспринималось Петром как сопротивление лично ему и как измена интересам России.

Обстоятельства жизни семьи Нарышкиных в подмосковном селе Преображенское способствовали тому, что юный царь оказался выброшенным из «закрытого города» Кремля, с его замкнутостью, ритуальностью, ревностным вниманием к соблюдению православных обрядов и традиций предков. Свобода загородной жизни в сочетании с живым характером мальчика, а главное — знакомство с иностранцами, — все это способствовало увлечению Петра протестантской моделью личного успеха, основанного на труде и прагматических знаниях, а также на отрицании старой модели традиционного, созерцательного, покаянного поведения. Впрочем, это отрицание не касалось в сознании Петра традиционных представлений об абсолютном характере царской власти, которая оказалась главным рычагом преобразований.²⁸

Особую роль в формировании личности реформатора сыграли увлечение Петра кораблями и мореплаванием и Великое посольство, с которым царь инкогнито отправился за границу. Барочный символизм в восприятии корабля как создания человеческого гения, побеждающего слепую стихию, сочетался в сознании Петра с вполне прагматическими представлениями о **«пристани и серебре»** — двух источниках благополучия тогдашних передовых мореплавательных стран — Голландии и Англии. Поэтому идея войны, как тогда говорили, «за пристань», т.е. за выход к морю, где можно строить корабли и выгодно торговать, стала главной идеей Северной войны, развязанной Петром, еще не имевшим ясного представления о реформах.

Лишь поражение русской армии под Нарвой в 1700 году стало толчком к радикальным реформам. Оно фактически привело к установлению чрезвычайного положения в стране, режима личного правления, диктатуры Петра, и подстегнуло модернизацию в ее наиболее жесткой, поспешной редакции. Если выразиться языком писателей XIX века, то и до Петра в России ветер дул в направлении реформ, но при нем он превратился в сметающую все на своем пути бурю. Вообще, тема национальной катастрофы, поражения, национального унижения, «достижения некоего дна» — важнейшая для всех попыток модернизации в России.

²⁸ Анисимов Е.В., Петр Великий. Личность и реформы. СПб., 2009, с.6-12.

Главная, генеральная идея всего петровского реформаторства состояла в том, что России необходимо во имя преодоления отставания от Запада в кратчайшие сроки, во-первых, усилить страну за счет **заимствования** западного опыта в военной, промышленной, торговой и культурной сферах и, во-вторых, **переломить** принятую в России систему мировосприятия и самопознания, основанную на традиционных ценностях православия, на том, что ныне называется «покаянными практиками». Причем «модернизация менталитета» была для Петра не менее важной, чем модернизация технологическая.

Побывав на Западе, Петр вполне оценил достоинства сословного представительства, парламента, свобод как источника успехов самых развитых тогда стран — Англии и Голландии — и... отверг их. «Аглинская вольность — говорил он, — здесь (имея в виду Россию — *авт.*) не у места, как к стене горох. Надлежит знать народ, как оным управлять...».²⁹ Других рычагов преобразований помимо **сильной власти государства** и своей просвещенной воли он не видел. Да и сложно было найти в России подобие развитого торгового сословия, промышленности, университетов, института собственности, парламентаризма, прессы, вообще гражданского общества. С его времен источником прогресса России на столетия стала просвещенная самодержавная власть. Как тут не вспомнить известные слова Пушкина о правительстве как единственном европейце в России.

Известно, что Петр изначально был крайне низкого мнения о русском народе (включая элиту), который представлялся ему ленивым, косным, вороватым, диким, нецивилизованным, безынициативным. По мнению Петра, единственным средством побудить этот народ к инициативе и самостоятельности было **просвещенное насилие**, принуждение во имя прогресса. Эта идея не была его изобретением. В целом она укладывалась в протестантские представления о «воспитании подданных» с помощью порядка, дисциплины, знания, учебы, аскетической религии. До Петра успеха в этом добился шведский король Густав Адольф, завоевавший пол-Европы, после Петра — прусский король Фридрих Великий. Да и другие, непротестантские державы уверенно демонстрировали пользу насилия, контроля — вспомним дирижизм в экономической политике французского абсолютизма. Идея благого насилия составляла и суть педагогических концепций того времени. Неудивительно, что преобразования в России представлялись Петру некоей школой, курсом наук, который должен пройти русский народ под его, Петра, руководством. Концепция жизни как непрерывной учебы и труда была близка типу личности, темпераменту Петра — человека любознательного, трудолюбивого, динамичного, постоянно овладевающего новыми знаниями. Все эти представления наиболее выпукло отразились в указе 1723 года по поводу слабого развития мануфактурного производства в России, где он писал: «Что мало охотников (заводить мануфактуры) и то правда, понеже народ наш, яко дети, неучения ради, которые никогда за азбуку не примутся, когда от мастера не приневолены бывают, которым сперва досадно кажется, но когда выучатся, потом благодарят, что явно из всех нынешних дел не все ль неволею сделано, и уже за многое благодарение слышится, от чего уже и плод произошел».³⁰

²⁹ Нартов А. Рассказы о Петре Великом. СПб, 1891, с. 82.

³⁰ Полное собрание законов Российской империи. СПб, 1838, с. 345.

Другая идея, всецело поглощавшая Петра — посредством модернизации **индивидуализировать русское общество**, заставить каждого человека действовать самостоятельно, инициативно, энергично, но в рамках дисциплины и своей компетенции. Неслучайно, в сознании народа он представлялся «немцем», чуждым внезапным «порывам» русской души.³¹

В технологической сфере петровская модернизация проявилась прежде всего в активном и разнообразном научно-техническом сотрудничестве с Западом. С началом преобразований начались массовые закупки западноевропейской техники — вооружения, кораблей, машин и их частей, материалов, технологий. Русские агенты стали размещать заказы на постройку по присланным из России чертежам и схемам военных кораблей, артиллерийских орудий и других видов вооружений в Англии, Голландии, Гамбурге. Оплата заказов осуществлялась за счет резкого увеличения вывоза из страны на Запад по демпинговым ценам сырья — хлеба, леса, пеньки, юфти, смолы, масла, жира, позже — чугуна в чушках и железа в полосах.

Внутри страны был создан **режим благоприятствования иностранцам** с тем, чтобы привлечь в Россию иностранных специалистов. Особую роль сыграл указ 1702 года, которым Россия была объявлена страной, открытой для иностранцев, независимо от их вероисповедания и цели приезда. В действующее законодательство были внесены поправки, позволявшие иностранным специалистам жениться на русских женщинах без перехода в православие (что противоречило вековой политике церкви), иметь собственность в России.³² Массовое приглашение в Россию разнообразных иностранных специалистов (от матросов до академиков), сочеталось с обеспечением их высоким жалованием (они получали вдвое больше русских), их обеспечивали жильем и прочими благами, — все это Петр называл «ласковым обращением». Строго соблюдались права иностранцев беспрепятственно покинуть страну (что для прежней России не было характерно). Активное покровительство (особенно в начальный период) всевозможных **смешанных концессий** и даже представление монополий иностранным предпринимателям при заведении дела в России сочеталось со льготами в торговле.³³ На основе западноевропейских образцов Петр разработал концепцию Академии наук, которая по своей структуре была как центром исследований, так и высшей и средней школой.

Вместе с тем, для петровской индустриализации было характерно **активное поощрение отечественного предпринимательства** в торговле и особенно в мануфактурном производстве (Берг-привилегия 1719 года позволяла любому человеку, нашедшему полезные ископаемые на землях любого владельца, организовать собственное производство), налоговых и иных привилегий (протекционистский Тариф 1724 года), прямых субсидий, помощи кадрами иностранных специалистов, оборудованием, предоставлением льготных условий сбыта, а в отдельных случаях с помощью установления монополии на

³¹ Анисимов Е.В. Дыба и кнут. Политический сыск и русское общество в XVIII веке. М., 1999, с.68-69.

³² См.: Полное собрание законов Российской империи, т.3. СПб, 1838, с. 222.

³³ Захаров В.Н. Западноевропейские купцы в России. Эпоха Петра I. М., 1996.

производство и сбыт отдельных видов товаров.³⁴ Петр всячески поощрял успешных предпринимателей. А в 1721 году, в условиях явной нехватки свободных рабочих рук, он вообще разрешил покупать крепостных к заводам.

Результат уже в первые два десятилетия реформ оказался феноменальным: как по мановению волшебной палочки в России возникли заводы, поплыли корабли, русское уральское железо рвали из рук во всех странах Европы. Начался подлинный промышленный бум: к 1740-м годам спрос на уральское железо составлял 100% его выпуска. Русская промышленность по выпуску металла к середине XVIII века вначале настигла английскую, а затем ее опередила.³⁵

Иностранцы широко использовались для организации производства и контроля за ним, причем действовало обязательное требование: они **обещались подготовить в своей профессии нескольких учеников из русских**. Так, все операции английского корабельного мастера на заложенном им в Адмиралтействе корабле повторял на соседнем стапеле его ученик — русский подмастерье.³⁶ Сотни русских молодых людей посылали в страны Запада для овладения нужными стране профессиями и навыками. Важно, что процесс модернизации захватил и архаичную систему государственного управления, в которой царь-реформатор видел главный рычаг реформы. Как и в сфере экономики, здесь он широко использовал западноевропейский опыт, нормы западноевропейского права и камералистских принципов организации и работы государственных институтов, ввел европейские (преимущественно шведские, датские, французские) чины и звания во всех сферах — военной, морской, государственной и придворной.³⁷

Под прямым воздействием модернизационных процессов прежнее **социальное устройство** общества подверглось коренной перестройке. Начала разрушаться прежняя организация элиты — «Государев двор». Из него указами Петра выделяется «шляхетство», ставшее позже дворянством. Нижние же слои «Государева двора» лишаются податных привилегий и становятся «однодворцами», положенными в тягло. Происходит слияние средневековых форм земельной собственности (помещичья и вотчинная, церковная, монастырская и патриаршая и т.д.), а вместе с этим и различные группы населения сливаются в более крупные, причем такие сословные группы организует сама власть. Так, по указу мгновенно возникло сословие «государственных крестьян», а в городах были организованы «цехи» и «гильдии».³⁸

Право при Петре утрачивает понятие «свободный», «вольный» человек, предполагавшее в XVII веке человека, свободного от трех видов службы и повинностей: государственной, податной и крепостной. Свободных, «вольных» приравнивают к «беглым» и преследуют как преступников. После введения в

³⁴ Герман И. Историческое начертание горного производства Российской империи. Екатеринбург, 1810, с. 16-17.

³⁵ Павленко Н.И. Развитие металлургической промышленности России в первой половине XVIII века. М., 1953.

³⁶ Ден Д. История Российского флота в царствование Петра Великого. СПб, 1999, с.116.

³⁷ Peterson C. Peter the Great's Administrative and Judicial Reforms. Stockholm, 1979.

³⁸ Волков М.Я. Города Тверской провинции в первой четверти XVIII века – Историческая география России XI-начала XX. М., 1975, с. 150-160.

1724 году паспортов ими признаются все «беспашпортные» или просрочившие паспорта. Паспорт, а точнее — временный именной пропуск до указанного в нем места перемещения владельца, стал серьезным препятствием при переходе из одного сословия в другое, ограничил, наряду с другими мерами (приписка в тягло, неотменяемая до следующей переписи), возможности социальной мобилизации, привел к перекосам на рынке труда. В 1724 году по особому, заранее разосланному властям разного уровня указу, который надлежало обнародовать по всей стране одновременно, в один день, предписывалось арестовать и «рассортировать» по тюрьмам, монастырям, прежним хозяевам всех «нищих, шатающихся и беглых».³⁹ Подобной тотальной полицейской акции России до тех пор не знала. При этом судебный процесс по гражданским делам утрачивает состязательность, заменяется началами военно-полевого права.

В целом нельзя не признать, что некоторый технический прогресс и развитие промышленности дались при Петре невероятно высокой ценой. Социальные преобразования, продиктованные властью, исходившей из собственных моделей конструирования «регулярного» общества, привели к **затормаживанию развития русского социума**, благоприятствовали усилению крепостничества во всех его проявлениях. Более того, модернизация петровского авторитарного типа привела к **резкому сужению возможностей развития капитализма**, основанного на частной собственности, свободе предпринимательства и рынке рабочих ресурсов.

С одной стороны, активно поощряемые государством предприниматели стали заложниками государства, его военных потребностей (98% промышленности обслуживало военные и военно-морские нужды), а еще больше — бюрократии. Рука так радеющего о предпринимателе государства оказалась очень тяжела. В России не было полноценной частной собственности на землю, поскольку вся земля не только номинально считалась «государевой», но и на практике легко могла подвергнуться конфискации. В свою очередь, и за промышленными предприятиями был установлен жесточайший контроль, определяемый тогдашним госзаказом: количество, качество, номенклатура продукции жестоко контролировались. При нарушении условий регламента мануфактуру конфисковывали.⁴⁰ Конечно, на почве контроля процветала коррупция. В целом же положение предпринимателя было униженным, несвободным. Пользуясь действующим законодательством, он правдами и неправдами стремился обзавестись имением с крепостными, получить дворянство, бросить предпринимательство, уехать подальше. Примечательна судьба наших первых капиталистов — Демидовых и Строгановых, которые во втором-третьем поколении оторвались от своего нарождающегося класса, стали баронами и графами и зажили в Италии, подальше от дымных домен и крепостных рабов, с которых, они, тем не менее, получали свою ренту. Это на многие десятилетия определило слабость русской буржуазии, ее сервильность.

С другой стороны, если до Петра шел медленный процесс формирования новых экономических отношений протокапиталистического характера за счет людей, свободных от тягла, службы и крепостной зависимости, за счет роста

³⁹ Анисимов Е.В. Податная реформа. Петра I. Введение подушной подати в России. 1719-1728 гг. Л., 1982, с.63-79.

⁴⁰ Бабурин Д.С. Очерки по истории Мануфактур-коллегии. М., 1939, с.26-74.

рынка свободных рабочих рук, то после начала его реформ рынок свободных рук исчез, а вместо него образовалась система принудительной приписки крестьян к предприятиям. В итоге, среди работных людей Урала — самого экономически развитого региона России, к середине XVIII века лично свободных было всего 4 % (да и то это были иностранные мастера), а остальные были либо крепостными мануфактуриста, либо приписными к заводам крестьянами.⁴¹ Вольнонаемный труд применялся всего на нескольких предприятиях России, занимавшихся производством шелковых лент и сахара, — армии и флоту эти товары были не очень нужны.

Словом, при очевидном и впечатляющем техническом и технологическом прорыве, позволившем России довольно быстро войти в число сильнейших государств мира, совершить впечатляющие завоевания, **успех модернизации Петра зиждился на весьма отсталой экономической и социальной базе, на резком усилении роли государства и бюрократии в экономическом развитии страны, на дальнейшем усилении крепостного права, на распространении его юридических и этических норм на другие сферы русской жизни.**

В итоге, Петр, начав свою модернизацию, невольно попал в замкнутый круг, который лучше всего выразил историк В.О. Ключевский: «Реформа Петра была борьбой деспотизма с народом, с его косностью. Он... хотел, чтобы раб, оставаясь рабом, действовал сознательно и свободно. Совместное действие деспотизма и свободы, просвещения и рабства — это политическая квадратура круга, загадка, разрешавшаяся у нас со времени Петра два века и доселе неразрешенная».⁴² После слов Ключевского, написанных в 1910 году, мы можем смело добавить к его арифметическому итогу еще сто лет.

В социальном смысле модернизация Петра оказалась предельно консервативной — основы общественной жизни, русский «старый порядок» с его неограниченным самодержавием и крепостничеством, не только не были поколеблены, но и упрочены, что обеспечило государству Петра и его нововведениям долгую жизнь: коллегии отменили в 1801 году, рекрутские наборы — в 1870-е годы, подушную подать — в 1880-е годы, табель о рангах, Сенат и пр. — в 1917 году, а Синод — в 1918 году. Одновременно, избавленная от всякого вида общественного контроля бюрократия, созданная Петром на основах западного камерализма изначально для осуществления рационального, «регулярного» управления превратилась в малоуправляемый, аморфный и озабоченный своими интересами, постоянно растущий социальный слой.

Не менее важным для понимания последующего судьбы инноваций и технологического развития страны аспектом петровской модернизации, которая является **восприятие** ее последующими поколениями, изменение прежних стереотипов мышления.

Безусловно, для большинства населения петровские реформы казались катастрофой. Старообрядцы связывали петровские реформы с наступающим концом света, а самого Петра считали антихристом. Для народа, стонущего под гнетом резко возросших налогов, царь был лишь «негодным царишкой»,

⁴¹ Очерки истории СССР. Вторая четверть XVIII века. М., 1954, с.121.

⁴² Ключевский В.О. Курс русской истории. Ч. 4., М., 1958, с. 221.

разорившим своих подданных во имя своих капризов — именно так воспринимались преобразования Петра и особенно строительство Санкт-Петербурга. Однако с годами, многие трудности, связанные с Петром, забывались, отходили на задний план. Народное сознание перестраивало его образ по привычной модели: наряду с Иваном Грозным, Петр Великий представлялся суровым, но справедливым царем, хозяином, заботившимся о народе, пекущемся о России, ставшей благодаря ему могучей и непобедимой.

Элита, интеллектуалы деятельность Петра оценивали однозначно положительно, а сам он представлялся демиургом новой России, превратившейся из отсталой азиатской страны, в современное европейское государство, в мировую империю.⁴³ Последнее обстоятельство было крайне важно для России. Непрерывные победы, завоевания новых территорий — все это стало для людей XVIII века наиболее значимым, ярким следствием, плодом петровской модернизации. Мысль о тяжелой цене побед, как и преобразований, кажется, почти никому не приходила в голову. В итоге произошло **резкое повышение самооценки русских людей**, что в 1725 году ярче других выразил русский посланник в Стамбуле И.Неплюев. После смерти царя он писал: «Сей монарх Отечество наше привел в сравнение с прочими, научил узнавать нас, что и мы люди».⁴⁴ Петр стал основателем просвещенного патриотизма, он внедрил в сознание русских людей мысль о том, что (перефразируя современника Ломоносова) русским даны умы такие же, какими другие народы хвалятся.

Европоцентризм стал основой представления русских о мире. В общественном сознании утвердилась мысль о том, что русские отстали не потому, что они неспособны к наукам, а потому, что многое мешало занять России достойное место в мире — монголы, консерватизм предков и т.д. И Петр удалил все препятствия на этом пути! Более того, он своими реформами, созданием империи сделал русских народом всесветным, без которого не может существовать мировая цивилизация.

Наверное, в этом явном противоречии между намерениями и результатами, между бесспорными достижениями и их скрытыми негативными последствиями и заключается причина неутихающих споров вокруг фигуры Петра Великого.

Какими бы ни были исходные причины и социально-политические обстоятельства европеизации России времен Петра Великого, они породили определенную **прогрессивную инерцию в техническом развитии** страны, способствовали появлению оригинальных, национальных традиций в техническом, научном развитии России в послепетровский период.

Собственно, понятие «**инженер**» не было чуждо русскому уху уже в петровское время. В XVIII веке оно ассоциировалось исключительно с военным делом, инженерными войсками, заведенными Петром в русской армии. Инженерное дело было в большом почете у Петра — он сам был хорошим военным инженером. Нанятые Петром в Англии, Голландии, Франции, Австрии военные инженеры были, по обычаю того времени, могли заниматься не только осадой крепостей, «архитектурой милитарис», но и «архитектурой цивилис», то

⁴³ Шафиров П.П. Рассуждение о причинах Свейской войны. СПб, 1722, с. 1.

⁴⁴ Архив СПб-го Института истории РАН, ф.270, оп. 1, д.36, л. 14.

есть гражданским, транспортным и промышленным строительством, что и демонстрировали В.В. Геннин — главный начальник Сибирских казенных заводов, Б.Х. Миних — строитель Ладожского канала и многие другие, среди которых отметим выучившегося во Франции А.П. Ганнибала или В.Н. Татищева — знатока горного, монетного дела.⁴⁵

Петр был типичным технократом. Проявляя интерес ко многим отраслям знаний, он явно отдавал предпочтение точным наукам, вообще знаниям, имевшим прикладное, практическое значение. Кроме математики, механики, кораблестроения Петр знал и другие науки: фортификацию, архитектуру, баллистику, черчение и т. д., не говоря уже о «рукоделии» — ремеслах. Многие из этих дисциплин входили в своеобразный «джентльменский набор» образованного человека петровской эпохи, были обязательны для дворянина точно так же, как владение шпагой, пистолетом, лошадью.

Во время царствования Петра было переведено 203 книги по технике и естественным наукам.⁴⁶ В указе переводчикам, «труждающимся в переводе экономических книг» от 16 сентября 1724 года он писал: «Понеже немцы обыкли многими рассказами негодными книги свои наполнять только для того, чтоб велики казались, чего кроме самого дела и краткого пред всякою вещию разговора, переводить не надлежит, но и вышереченной разговор, чтоб не праздной ради красоты, но для вразумления и наставления о том чтущему был... и для примеру посылаю, дабы по сему книги перевозены были без лишних рассказов, которые время только тратят и у чтущих охоту отъемлют».⁴⁷ В этом указе о переводе нужнейших в России книг Петр перечисляет те «художества», которые требуют особого внимания. Среди них упомянуты «математическое», «механическое», «ботаническое», «архитектур милитарис, цивилис», а также «анатомическое» и «хирургическое» «художества».

Другая, кроме военно-инженерной, важная технологическая отрасль петровских времен — **кораблестроение**. Как известно, строительство кораблей было одним из любимых занятий Петра, пытавшегося распространить в стране настоящий культ корабля. Кораблестроители и моряки были, как правило, людьми высокой технической культуры, а вся система Адмиралтейства — сложным, многофункциональным предприятием, построенным по самым последним западноевропейским образцам. Неудивительно, что в среде моряков и корабелов были созданы основательные профессиональные, в том числе и инженерные традиции, продержавшиеся весь маловыразительный послепетровский период (1725-1762).

Непосредственным живым воплощением этой заданной Петром «инерции прогресса» в послепетровское время стала фигура выдающегося русского ученого **М.В. Ломоносова**. Даже сняв с этой фигуры наведенный советским периодом глянец, мы должны признать, что личность Ломоносова уникальна, а его достижения, открытия в разных сферах науки и искусства бесспорны. Более того, его пример на протяжении столетий был воодушевляющим стимулом к

⁴⁵ См.: Савельев А. Исторический очерк инженерного управления. СПб, 1879.

⁴⁶ Данилевский В.В. Русская техническая литература первой четверти XVIII века. М.-Л., 1954

⁴⁷ Законодательные акты, с. 48.

совершенствованию для множества русских молодых людей, стремившихся к научной работе.

Ломоносов был полигистором, отличаясь особой разносторонностью, энциклопедичностью, что уже по тем временам для довольно далеко зашедшей в специализации науки было явлением уникальным. Особенно значительны его успехи в исследованиях на стыках наук, что, как известно, дает чрезвычайно важные открытия. Как писал в своей рецензии на работы Ломоносова гениальный математик Л. Эйлер, «Ломоносов одарован самым счастливым остроумием (в смысле остротой ума — *авт.*) для объяснения явлений физических и химических. Желать надобно, чтобы все прочие академии были в состоянии показать такие изобретения, какие показал Ломоносов».⁴⁸ Из несомненных достижений, повлиявших на развитии отечественной науки и техники, выделяются исследования Ломоносова о природе атмосферного электричества, газа, акустики, света, тепла и холода (открытие второго начала термодинамики), о происхождении полезных ископаемых, способах исследования центра тяжести Земли. Им была высказана догадка о существовании атмосферы Венеры. Для истории технического развития России оказались важными усовершенствования Ломоносова в приборостроении. Он конструировал и усовершенствовал астронавигационные и иные приборы, телескопы, проводил опыты по изготовлению различных видов стекла, смальты.⁴⁹ Особенно важны были открытия Ломоносова и его коллеги Г.В. Рихмана в теории тепла, теплоэнергетики и измерении тепла. Эти открытия имели первостепенное значение для развивающейся теории паровой машины, а книга Ломоносова «Первые основания металлургии и рудных дел»⁵⁰ — для российского горного дела.

Научная деятельность Ломоносова была бы невозможна вне структуры **Санкт-Петербургской Академии наук и искусств**, созданной по плану Петра Великого в 1725 году. Ее особенностью, в отличие от университетов и академий других стран было то, что в российской Академии соединялись научные структуры (собственно Академия) и учебные заведения (университет и гимназия). Если существование университета и гимназии — по мере становления в стране высшей и средней школы — становилось все более проблематичным, то собственно Академия расширялась и крепла. Самой примечательной ее чертой было появление при ней вспомогательных учреждений — Физического кабинета, Химической лаборатории, Гравировальной палаты⁵¹ и Инструментальной палаты⁵², а также из Академической обсерватории.⁵³ Обобщая, можно сказать, что

⁴⁸ Цит. по: Карпеев Э.П. М.В. Ломоносов – великий русский ученый-энциклопедист. Л., 1986, с. 9-10.

⁴⁹ Морозов А. Ломоносов. 1711-1765 гг. М., 1955, с.815. Материалы для биографии Ломоносова. СПб., 1865, с. 468.

⁵⁰ Очерки истории техники в России, с.291-293.

⁵¹ Гравировальная палата Академии наук XVIII века. Л., 1985.

⁵² Бренева И.В. Становление Петербургской Академии наук. История инструментальной палаты. СПб., 1999; Гизе М.Э. Инструментальная палата Петербургской Академии наук в первой половине XIX века // Вопросы истории естествознания и техники. Вып. 3-4. М., 1977, с. 95.

⁵³ Невская Н.И. Петербургская астрономическая школа XVIII века. Л., 1984.

собственно современная система научных институтов Академии наук отчасти выросла именно из этих институций Академии.⁵⁴

Как известно, основные научные приборы и инструменты в Россию того времени привозились из-за рубежа. Через какое-то время они требовали ремонта, замены или переделки. Ждать получения новых инструментов было подчас невозможно, и в условиях России ремонтом и усовершенствованием приборов, а потом и их изобретением стали заниматься мастеровые Инструментальной палаты. Довольно быстро образовался круг непревзойденных мастеров из простых людей, которым было под силу не только отремонтировать прибор, но и порой по приблизительным наброскам ученого создать уникальный прибор или приспособление, не имеющее аналогов в мире. Одним из ярких примеров служит история создания И.П. Кулибиным уникального ахроматического микроскопа по чертежам академика Л. Эйлера, какое-то время руководившего Инструментальной палатой. В этом состояла особая черта развития тогдашней (да и последующей) научной техники, своеобразие таланта русских самоучек, которые обладали незаурядными инженерными способностями. Без таких изобретателей научный прогресс в России был бы невозможен или значительно затруднен. Обобщенный образ мастера с «золотыми руками» прочно закрепился в русском сознании.

Еще на ранней стадии развития Инструментальной палаты в ее арсенале образовался целый парк разнообразных станков и оригинальных инструментов и приспособлений. Уже в середине 1730-х годов в палате было 453 машины и инструмента.⁵⁵ Это стало возможно во многом благодаря усилиям механиков, мастеровых Палаты и прежде всего личного токаря Петра Великого А.К. Нартова, который вошел в историю русской техники как изобретатель металлорежущих станков, прежде всего — фрезерных, токарно-копировальных. Изобретение Нартовым механизированного суппорта, закреплявшего резец токарного станка, оказалось важным для перехода от ручной техники к машинной. В целом, деятельность Нартова, развернувшаяся как раз во времена Ломоносова, была важным этапом становления русской технологической и инженерной мысли последующего времени.⁵⁶

Другой яркой личностью в Инструментальной палате был выдающийся механик — самоучка Иван Петрович **Кулибин** (1735-1818), который также изобрел множество различных механизмов: зеркальный фонарь-прожектор с параболическим отражателем, шарнирные протезы, которые он называл «механические ноги», речное судно с «вододействующим» двигателем. Но наиболее известен спроектированный Кулибиным одноарочный мост через Неву пролетом 298 метров с деревянными решетчатыми фермами. Построенная Кулибиным деревянная модель в одну десятую величины выдержала нагрузку в 935 т.⁵⁷ При этом и Кулибин, и многие другие изобретатели Инструментальной палаты были знакомы с изобретениями в других странах. Так, Кулибин, предлагая

⁵⁴ Вавилов С.И. Физический кабинет, физическая лаборатория, физический институт Академии наук СССР за 220 лет. М.-Л., 1945. Гизе М.Э. Из истории отечественной оптико-механической промышленности. //Оптико-механическая промышленность Л., 1972, № 7, с. 69-71.

⁵⁵ Бренева. Ук. соч., с. 46.

⁵⁶ Загорский Ф.Н. Андрей Константинович Нартов. Л., 1969.

⁵⁷ Раскин Н.М. Выдающийся русский техник-новатор И.П.Кулибин. Л., 1951.

применить паровые двигатели для движения морских судов, изображал в своих чертежах машину Уатта.⁵⁸

И хотя многие изобретения Нартова, Кулибина и людей, подобных им, не получили промышленного распространения, все же они формировали инженерную традицию, делали Академию наук, ее технические подразделения центрами **технической культуры русской инженерии**. Власть не раз обращалась в Академию наук за разрешением самых разных технических проблем: так, астроном Н. Делиль занимался картографией и геодезией, а математик Л. Эйлер усовершенствовал пильную мельницу в Адмиралтействе.⁵⁹

Колоссальное значение для распространения технических знаний имела издательская деятельность Академии. Среди выпускавшихся ею книг были и крайне важные для зарождения собственной инженерии. Так, перу адъюнкту Академии В. Ададунова принадлежало руководство с примечательным названием: «Краткое руководство к познанию простых и сложных машин, сочиненное для употребления российского юношества» (СПб., 1738).

3.2. Екатерининская эпоха и николаевский застой

Новый прорыв в развитии России был связан с эпохой Екатерины Великой (1762-1796). Потребность страны в развитой инженерно-технической мысли была продиктована общими тенденциями экономического развития во второй половине XVIII века. Мощное воздействие на экономическую политику Екатерины II оказывал рост товарного производства в сельском хозяйстве, увеличение роли денег в народном хозяйстве. Шли и интенсивные процессы складывания всероссийского рынка, специализации районов России. На развитие экономики воздействовала и внешняя политика империи. Как и всегда, войны (а их было в царствование Екатерины II много) дорого обходились казне и народному хозяйству, но успешные последствия их для империи — завоевание новых южных и западных территорий — оказывали благотворное воздействие на экономическое развитие. Разделы Польши означали включение в империю, а значит, в экономику страны, экономически сильных областей. Последствия завоевания Причерноморья вышли далеко за рамки сиюминутных имперских интересов. Огромные, неосвоенные черноземные степи новой территории Новороссии и Крыма оказались втянутыми в хозяйственное освоение. Все это привело к росту сельскохозяйственного производства, активному переселенческому движению, ускорило создание инфраструктуры, строительство городов (в том числе и портовых — Херсона, Одессы, Николаева). Резко увеличилось производство товарного хлеба, его экспорт за границу.

Непрерывно возрастали и объемы промышленного производства. Обогнав Англию по выплавке чугуна в 1740 году, Россия до 1780 года наращивала это превосходство и довела отрыв до 70 тыс. тонн (Россия — 110 тыс., а Англия — 40 тыс. тонн). И лишь в два последних десятилетия века этот разрыв, благодаря началу в Англии промышленной революции, начал сокращаться: в 1790 году Россия выплавляла 130.5 тыс., а Англия — 80 тыс. тонн, в 1800 году — соответственно 162.5 тыс. и 156 тыс. тонн.⁶⁰ В целом, и в других отраслях

⁵⁸ Очерки истории техники в России, с. 286.

⁵⁹ Невская. Ук. соч., с. 60.

⁶⁰ Очерки истории СССР. Россия во второй половине 18 века. М., 1956, с. 127.

промышленности крепостническое производство, запущенное Петром Великим, еще не исчерпало при Екатерине II своих возможностей. Это естественным образом сказалось на устойчиво положительном внешнеторговом балансе страны. Все царствование Екатерины II Россия была страной преимущественно вывоза — как сырья, так и промышленных товаров. Если в первой половине 1760-х годов в среднем за год из России вывозилось товаров на 11.7 млн., а ввозилось на 8.7 млн. руб., то в первое пятилетие 1790-х годов внешнеторговый баланс стал еще более активным: при ввозе на 34 млн. руб., вывоз составил 43.5 млн. руб.⁶¹ Оценивая экономическую ситуацию екатерининского царствования, можно сказать, что правительство Екатерины II вело свою политику в достаточно благоприятных экономических условиях и имело значительную свободу внутривнутриполитического маневра, которую императрица сумела даже расширить своими действиями в области торгово-промышленной и финансовой политики. Все это позволило австрийскому императору Иосифу II в шутку как-то сказать о Екатерине II: «Из всех монархов Европы она одна только действительно богата. Она много повсюду издерживает, но не имеет долгов, ассигнации свои она оценивает во сколько хочет, если бы ей вздумалось, она могла бы ввести кожаные деньги».⁶²

Словом, екатерининский прорыв стал следствием **максимального использования экстенсивных методов** и средств, введенных и опробованных в петровскую эпоху. Умелая политика власти при относительном благополучии страны, ее огромных богатствах дала иллюзию обновления, а успешные имперские завоевания способствовали росту необыкновенного могущества России, в то время как охваченная революцией Европа, переживавшая в тяжких социальных родах появление нового прогрессивного строя, казалась — в сравнении с процветающей под скипетром Екатерины Россией — миром хаоса и разрушения. Русская экстенсивная экономика и не требующие развитой агрикультуры земли чернозема Юга делали страну экономическим колоссом. Однако время экономического могущества России приближалось к концу вместе с «золотым веком Екатерины»: в Англии началась промышленная революция, резко изменившая расклад в мировой экономике и полностью лишившая Россию ее кажущихся преимуществ.

Но воздействие этих тенденций было ослаблено за счет старых запасов и проверенных методов экстенсивной экономики. При этом Екатерина стала инициатором и **идеологической модернизации России**. Западнические идеи Просвещения были использованы Екатериной для укрепления режима так же, как раньше Петр Великий использовал западные технологии, общую концепцию философии рационализма для укрепления самодержавия и превращения России в мировую империю. Если в старой Европе идеи Просвещения взорвали «старый режим», привели к Французской революции, изменившей Европу и даже Америку, в северной части которой было построено новое государство — Соединенные Северо-Американские штаты, то в России благодаря Екатерине эти идеи не только не затронули фундаментальных основ жизни (крепостное право, самодержавие, империя, православие), но и парадоксальным образом способствовали их упрочению. Код идей Просвещения был расшифрован иначе, он был интерпретирован как призыв к борьбе не с феодальным деспотизмом, с а

⁶¹ Там же.

⁶² Русский архив, 1877, т.1, с.15.

невежеством. Просвещение в России понималось как образование, как пропаганда и торжество полезного для людей и государства знания.

Как и при Петре Великом, с использованием нового европейского опыта, Екатерина приложила огромные усилия к новому витку **социального конструирования**. Взяв на вооружение набор расхожих просветительских идей и начал римского права, она создавала на русской почве, своеобразный аналог того феодального общества, которое стало в Европе разрушаться уже в XVI-XVII веках. Идею неотъемлемых прав и свобод человека она трансформировала в систему сословных прав, выраженных в «Жалованных грамотах» дворянству, городам, а также (этот проект остался неосуществленным) государственным крестьянам.⁶³

Важнейшим аспектом екатерининской политики стало также стремление **создать новое «третье» сословие**. В здании «законной монархии» Екатерины II «средний род людей» был бы «вторым этажом», прослойкой между дворянством и крестьянством. Логичная стройность задуманного плана самым удачным образом совпадала с вполне реальными ожиданиями выгод для казны от нового статуса купцов и ремесленников. Эти мысли перекликались с разрабатываемой в то же время реформой школы. Весной 1764 года императрица одобрила идеи И.И. Бецкого о создании таких школ, которые бы позволили через качественно новое воспитание образовать из подкидышей и незаконнорожденных детей «третий чин» общества. Тем самым, по мысли Екатерины, закладывался бы фундамент нового, гуманного порядка в России. В основополагающих документах Смольного института для воспитания дворянских девиц (а туда принимали бедных дворянских девочек 5-7 лет) было сказано, что Институт создается «для обучения и воспитания матерей будущих граждан»⁶⁴ России.

Идея создания нового среднего сословия проявлялась и в тех законах, которые регулировали статус горожан, купечества, определяли их положение, налоги. По-существу, «Жалованная грамота городам» создавала социальную группу, близкую к буржуазии, но введенную в рамки вполне традиционного сословного общества. Как и при Петре, предпринимательский класс оказывался «карманным», искусственно созданным.

Возникла парадоксальная ситуация, при которой Россия, восприняв идеи Просвещения, так их адаптировала, что они усилили консервативный политический и экономический строй и сделали в ближайшем будущем почти невозможным качественный экономический и технологический прорыв, к которому как раз в это время готовилась Европа. В этом положении «подмороженного» самодержавия Россия просуществовала после Екатерины еще шестьдесят лет.

Тем не менее, Россия не была изолирована от проникновения новых, в том числе и технологических идей — платформа Просвещения, с его идеей прогресса через знание, была для России и Европы общей. И в России было ясно, что наиболее перспективный путь развития экономики пролегает **от мануфактуры к фабрикам**. Символом фабрики стал паровая машина, которая была мощнее

⁶³ Подробнее см. Омельченко О.А. «Законная монархия» Екатерины II. М., 1993, с. 261.

⁶⁴ Жерихина Е.И. Смольный. СПб, 2008, с. 12.

примитивного водяного двигателя. И хотя поначалу нововведение было капризно в эксплуатации и недолговечно, сжирало целые горы дров, работало с чрезвычайно низким КПД (машина Ньюкомена имела КПД 0.63 %!), но за ней было будущее. Паровые машины привозили в Россию преимущественно из Англии, хотя известны паровые двигатели и русских изобретателей отца и сына Черепановых (Ефима Алексеевича (1774-1842) и Мирона Ефимовича (1803-1849). Талантливые механики, они изобретали и совершенствовали различные станки (токарные, сверлильные, гвоздильные, винторезные, строгальные), механизмы и приспособления, необходимые в металлургии и горном деле. Много работали Черепановы над паровым двигателем и построили более двадцати паровых машин. Но традиционно считается, что самое замечательное изобретение Черепановых — первые в России паровозы и первая железная дорога длиной более 800 м. Конечно, изобретения Черепановых не были уникальными. Они действительно построили паровоз и железную дорогу, но лишь после того, как Мирон Черепанов побывал в Англии, где изучал железные дороги.⁶⁵

Черепановы работали в Нижнем Тагиле, на заводах Демидовых. Промышленные предприятия, особенно в горнодобывающей и металлургической сферах стали вторым после Петербургской Академии наук «гнездом» будущей русской инженерии. На рудниках, шахтах, литейных заводах механики (должность, появившаяся с петровских времен) на практике проверяли многие изобретения ученых разных стран, приспособляя их к местным условиям, специфике конкретного производства. При этом на отдельных предприятиях создавались уникальные приспособления и машины, не имевшие аналогов в мире. Так, в России известны работы над паровым двигателем Ползунова, Е.Г. Кузнецова, К.Д. Фролова. Однако все эти изобретения по многим причинам не получили широкого распространения.

Во-первых, в России конца XVIII – первой половины XIX веков изобретения были слабо востребованы обществом, а фигура изобретателя была лишена того престижа и ореола, какими она пользовалась, например, в Англии. Это хорошо видно на примере русских людей, получивших аграрное образование в Западной Европе, в особенности в Англии.⁶⁶ Многие из них, закончив лучшие английские университеты и вернувшись в Россию, не находили применения своим знаниям. Причиной этого было разительное отличие фундаментальных основ общественной жизни Великобритании и России. Что было проку, например, от передовых навыков и приемов агрикультуры, которые русские осваивали на полях Британии, если они могли помочь получить обильные плоды только свободному пахарю, работающему на своей ферме, отгороженной не только межевым знаком, но и священным и неотторжимым правом собственности. Так было и в других сферах экономики.

Показательна история изобретения русским офицером П.Л. Шиллингом нового вида связи — электромагнитного телеграфа. 21 октября 1832 года он продемонстрировал свое, в сущности, гениальное открытие в своей петербургской квартире на Марсовом поле (передал первую телеграмму из десяти слов), о чем возвещает памятная доска. Но дальнейшая история этого перевернувшего

⁶⁵ Виргинский В.С. Жизнь и деятельность русских механиков Черепановых. М., 1956.

Марговенко А. Черепановы //Урал, 2005, № 6.

⁶⁶ Кросс Э. У Темзских берегов. Россияне в Британии в XVIII веке. СПб, 1996.

историю связи открытия мало кому известна. В 1835 году Шиллинг демонстрировал свое изобретение в Бонне на ежегодном съезде Общества немецких естествоиспытателей. Выступившие потом ученые приветствовали это эпохальное событие в истории связи, но в Германии не нашлось человека, который бы предложил его использовать на практике. После съезда Шиллинг передал свой аппарат профессору Г. Мунку, который показывал его своим студентам в Гейдельбергском университете. На одной из лекций в 1836 году присутствовал офицер индийских колониальных войск Британии В. Кук, который сделал копию аппарата Шиллинга и, вернувшись в Англию, показал ее профессору Ч. Уитсону. 12 июня 1837 года они получили патент, а вскоре организовали фирму «Электрик телеграф компании», которая стала внедрять аппарата Шиллинга (естественно, под другим именем) на железных дорогах, а потом и в других производствах. Затем его усовершенствовал С. Морзе, который изобрел электрический аппарат и специальную азбуку⁶⁷. Так, изобретение русского ученого (синолога по основной своей профессии) оказалось востребовано там, где в нем была потребность — для осознания этого обстоятельства достаточно сопоставить длину единственной железной дороги России от Петербурга до Царского Села с сетью железных дорог Англии и Северо-Американских штатов.

К тому же потребность в машинах, инженерах, техниках долгое время подавлялась необыкновенной дешевизной крепостного (да и наемного) труда, и отсутствием квалифицированных рабочих. Иначе говоря, новейшая техника сама по себе в условиях архаичности организации производства не только не создавала перспективы для экономического роста, но порой наоборот, грозила опрометчивому предпринимателю, ожидавшему от нее чудес, полным разорением. Так, те помещики, которые вели хозяйство «по старинке», почти всегда получали более устойчивую прибыль по сравнению с землевладельцами, которые в условиях повальной моды на все английское, охватившей высшее русское общество в начале XIX века, бросились выписывать из Англии дорогостоящее сельскохозяйственное оборудование.

Для внедрения любого изобретения в массовое производство нужны были (помимо потребности общества в механизации, моральной поддержке изобретателей) капиталы и весь комплекс навыков и знаний в сфере бизнеса. Неудивительно, что конкурировать с британской техникой в России в конце XVIII – начале XIX веков было невозможно — англичане и шотландцы выпускали паровые машины и паровозы в промышленных, экспортных масштабах. Знаменитый апологет русского первенства во всем В. Данилевский был вынужден признать, что заслуга Уатта заключалась не только в том, что он изобрел паровую машину, но и в том, что он осуществил изобретение, создав заводское производство паровых машин». ⁶⁸ В итоге, в России конца XVIII века повсюду преобладали паровые машины типа Уатта.

Важно отметить еще одну особенность ограниченной эффективности русского изобретательства. Оно — в силу конкретных природных, технологических и иных обстоятельств, а также с учетом особенностей русского

⁶⁷ Шухардин С.В. Использование новой техники в России (конец 18 – начало 19 вв.) М., 1971, с.4-5.

⁶⁸ Данилевский В. Очерки истории техники XVIII – XIX вв. М.-Л., 1934, с. 103.

менталитета, чаще всего не выходило за рамки конкретного рудника, завода, хотя его явная оригинальность отмечалась независимыми наблюдателями. Выдающийся изобретатель-гидротехник Козьма Фролов (1726-1800) прославился созданием в 1760 году самой производительной в то время золотопромывочной машины, но применение это изобретение находило лишь в специфических условиях конкретного Березовского золотоносного месторождения. Фролов также знаменит как изобретатель уникальных водоотливных установок, которые стали оснащать паровой машиной. Будучи переведен на Алтай, он механизировал весь процесс толчения и промывки руды Змеиногорский рудника, а на Вознесенской шахте построил подземную деривационную установку со «слоновым» колесом диаметром 18 м, способным поднимать воду с глубины 63 м (1783).⁶⁹ Однако в других местах, на других рудниках и шахтах требовались иные технические решения и другие технические подходы, то есть нужно было новое изобретение.

Нужно помнить, что в те времена были крайне расплывчатыми представления о патентовании и публикации открытий. Как отмечал Р.А. Бьюкенен, и в Англии того времени публикация патентов и распространение описаний, руководств было на самом примитивном уровне, «патент Севери от 1698 года был составлен так неясно и трактовался так широко, что он распространялся на совершенно отличный двигатель Ньюкомена. Абрахам Дерби, очевидно, не пытался опубликовать свое открытие от 1709 года и поэтому технические плавки с применением кокса распространялись медленно вплоть до второй половины века. Многочисленные чертежи двигателя, выполненные Джеймсом Уаттом... не предназначались для общего использования». Перелом в патентовании происходит только к середине XIX века. С такой же индифферентностью относились и к изобретениям других. Так, на медали, отчеканенной в честь изобретения механиком Вяткиным паровой машины на Верхне-Исетском заводе в 1815 году, изображена машина... Уатта.⁷⁰

Известно, что над созданием паровой машины в XVIII - начале XIX века работали тысячи изобретателей, но только единицам удалось преодолеть уровень «единственного экземпляра» и тиражировать их в товарном количестве. Таким изобретателем-коммерсантом был шотландский инженер **Чарльз Гаскойн**, прибывший в Россию в 1786 году с партией машин, во главе целой команды инженеров и механиков. Он провел кардинальное улучшение и модернизацию производства на Олонецких и Кронштадтских чугунолитейных заводах, а затем на Ижорских заводах. Его особой заслугой стало освоение залежей руд и угля в районе Луганска и строительство Луганского металлургического завода. Продолжателем дела этого выдающегося инженера стал его ученик **Франц Берд** — инженер и владелец механически-литейного завода на Матисовом острове в Петербурге, создатель первых русских пароходов, предприниматель, сделавший ставку на поточный метод изготовления паровых двигателей, а потом основавший самую передовую в России верфь. Примечательно, что Берд постоянно обучал молодежь из русских людей, готовя из них машинистов, слесарей, механиков.⁷¹

⁶⁹ Очерки истории техники, с. 143-145.

⁷⁰ Бьюкенен Р.А. Вклад Великобритании в технические изобретения в развивающихся странах в 18 и 19 веках. М., 1971.

⁷¹ Бурим Л. Д., Ефимова Г. А., Лопатенко Н. Л. "Один ответственный должен...": Очерки о директорах Ижорских заводов. СПб., 2001; Кросс Э. Британцы в Петербурге. СПб, 2005; Bowles

Вообще, имя Берда — выдающегося инженера, «англичанина-мудреца», заводчика, выпускавшего разнообразную продукцию (от пароходов до утюгов), не знавшую брака, прочно вошло в русское сознание, стало образцом для русских инженеров. Вместе с тем преодолеть «обаяние» британской техники в России было весьма непросто. Как писал в 1848 году В. Карелин, «у нас воображают, что паровую силу можно пользоваться не иначе, как в том виде, к которому приучили нас англичане... Но это отнюдь несправедливо и есть не что иное, как заблуждение, основанное на слепой привычке» и что отечественная техника вынуждена «всегда зависеть от доброй воли и постоянного старания не знающего по-русски мастера-наемника».⁷² Между тем, сила привычки была велика (как и техническое отставание России), и наладить собственное массовое производство машин было непросто.

Естественно, что по мере совершенствования самих машин, их распространения по миру, Россия начала XIX века не осталась в стороне от механизации. Паровые машины по английским образцам начинают строить нескольких других заводах, их непрерывно ввозят в страну — сначала десятками, потом сотнями, а затем тысячами. Если в 1830-е годы в Россию ввезли 4 тыс. машин, то в 1840-е — уже 11.7 тысяч, а в 1850-е — 48 тысяч.⁷³ Это означало, что часть предприятий становится фабриками, машины активно вытесняли ручной труд как в легкой промышленности (например, в обработке хлопка), так и в металлургии.

В легкой промышленности происходит вынужденная внешним рынком переориентация с льняного и парусинового производства на бумагопрядильное. Это было связано с тем, что использование пара на флотах западных стран понизило потребность в русской парусине — важнейшей и выгодной статье экспорта России. Если в 1804 году в России было 275 фабрик, работающих в большинстве своем на английский флот, то в 1860 году их осталось 100.⁷⁴ Кроме того, бумажная материя обходилась покупателям дешевле льняной ткани. В бумагопрядильной промышленности, получавшей пряжу из Англии, быстрее, чем в льняной и парусиновой, внедрялось машинное производство, а следовательно нарастала конкурентоспособность бумагопрядильного производства. У российских суконных фабрикантов была своя головная боль — они были не в состоянии конкурировать с более механизированной и высококачественной польской суконной промышленностью.⁷⁵

Тяжелая промышленность тоже не оставалась в стороне от технического прогресса. В металлургии, в которой Россия серьезно отстала от европейских стран, происходят важные сдвиги. С помощью паровых машин внедряется «английский способ выделки железа» — достижения Дерби, Нейлсона и Бессемера - прокат металла, что давало огромную экономию в материалах и рабочей силе. Особых успехов в металлургии добился на златоустовских заводах П.П. Аносов. Начинают использовать и горячее дутье, которое позволяло

J. R. From the Banks of the Nawa to the Shores of Lake Baikal: Some Enterprising Scots in Russia // The Caledonian Phalanx. Edinburgh, 1987.

⁷² Карелин В. О русских паровых машинах и сельских мельницах. СПб, 1848, с. 3

⁷³ Струмилин С.Г. История черной металлургии в СССР. Т.1, М., 1954, с. 400-403

⁷⁴ Корнилов А.А. Курс истории России XIX века. М., 1993, с.168.

⁷⁵ Там же, с. 169.

выплавлять чугун быстрее и качественнее. В металлургии начали применять и каменный уголь взамен традиционного древесного. На долгие десятилетия, вплоть до 1917 года русская промышленность была привязана к «ньюкастлю» — отличному английскому коксующемуся углю.

Непрерывно растет численность рабочих на русских предприятиях. Только в обрабатывающей промышленности с 1825 по 1860 год число рабочих возросло с 211 тыс. до 565 тыс., то есть более чем в 2 раза.⁷⁶ Причем характерно, что постоянно повышалась доля вольнонаемного труда — крепостные и на машинах работали плохо. Машины же позволили вместо мужчин использовать на многих операциях женщин и детей.

Даже в традиционно отсталое сельское хозяйство, несмотря на отмеченные выше трудности приходят различные машины и приемы земледелия и растениеводства, которые облегчают труд, хотя до применения пара здесь еще было далеко. Помещики, которые хотят получать доходы со своей земли, усердно занимаются агрономией, начинают разводить новые, непривычные для России культуры (сахарную свеклу, подсолнечник) или породистый скот, особенно лошадей.

Несомненно, что несмотря на неблагоприятные социальные условия, по мере развития в мире промышленной революции и распространения машин, **потребность России в инженерах** постоянно возрастала. Следовательно, ощущалась и потребность в создании собственных учебных заведений технического профиля. С начала XIX века можно говорить о становлении гражданской профессии и понятия «инженер», близкого к современному (хотя тогда инженеры поголовно включались в «корпуса» — военизированные подразделения государственных служащих и преподавателей) и имели воинские звания.

Рождение нового социального слоя русского общества, стало возможным благодаря **созданию учебных заведений технического профиля**, действовавших на иных, чем в традиционных университетах основах подготовки специалистов. Инициатором создания отечественной инженерии стал император Александр I, создавший Лесной (1803), а потом Путейский (Путей сообщения) институты. Любопытно, что при значительном превосходстве англичан в сфере изобретательства и внедрения техники, лучшим инженерным образованием тогда было признано французское, что в немалой степени связано с прогрессивной правительственной политикой в области просвещения времен Наполеона. Обобщая, можно сказать, что близкое к современному инженерное образование пошло из знаменитой Парижской Политехнической школы, в которой подготовка инженеров была построена на том, что студенты получали необычайно обширные и углубленные знания в ряде фундаментальных дисциплин — математике, физике, химии, механике, а также в новых технических дисциплинах — технологии, сопротивлении материалов и т.д. Эти дисциплины преподавали хорошо подготовленные в узкой сфере знаний профессора, к тому же сами занимавшиеся научными исследованиями. Там же появилась ставшая потом для всех привычной система конкурсных экзаменов при приеме студентов, а

⁷⁶ Струмилин. Ук. соч., с. 404-405. См. также: Бурим Л. Д., Ефимова Г. А., Лопатенко Н. Л. Ук. соч.

лекционная форма обучения сочеталась с индивидуальными лабораторными занятиями. В 1810 году в России, вместе с кардинальными (во французском духе) изменениями в русской армии была принята и французская система инженерного образования. В Петербурге был открыт **Институт инженеров путей сообщения**, ставший копией Политехнической школы в Париже. Начальником Института был назначен Августин де Бетанкур, привлечший к преподаванию ряд крупных французских инженеров, в том числе выпускников Политехнической школы. Одновременно с преподаванием, они консультировали многие стройки в столице и за ее пределами. Французы работали в Петербурге четверть века, пока ухудшение русско-французских отношений в 1830-х годах не вынудило их покинуть русскую столицу. Но за эти годы французские профессора подготовили целую плеяду русских инженеров, в том числе тех, кто преподавал в Институте путей сообщения.

Одним из крупнейших профессоров института стал М.В. Остроградский (1801-1861), прославившийся работами по теории упругости и вариационному исчислению. Как и многие русские ученые-инженеры, получившие образование в России, он прошел практику за границей (во Франции). Кроме того, в разные годы среди преподавателей института было немало талантливых людей, таких, как В.Я. Буняковский (1804-1889) — выдающийся русский математик, последователь математической французской школы Коши, ставший лучшим знатоком дифференциальных и интегральных исчислений и теории вероятности. Часто упоминают блестящих выпускников Института, которые заняли его кафедры после отъезда французской профессуры. Это лучший выпускник первого выпуска (1830) В.П. Соболевский (1809-1882), который стал ректором своей альма-матер. Из людей, заложивших основы русской инженерной традиции, отмечают П.П. Мельникова (ум. 1880 г.) — выдающегося инженера, ученого и практика, автора первого в России теоретического труда «О железных дорогах» (1835). В 1839 году он был командирован на полтора года в Северо-Американские Соединенные штаты, где изучил опыт строительства железных дорог на просторах Америки и использовал этот опыт для проектирования и строительства железной дороги Петербург-Москва, ставшей по тем временам инженерным шедевром⁷⁷. Выпускник Института 1831 года С.В. Кербедз стал выдающимся мостостроителем, автором стоящих и до сих пор мостов через Неву (Благовещенский мост) и по многим трассам от Петербурга до Москвы и от Петербурга до Варшавы.⁷⁸ Блестящим дарованием инженера отличался Д.П. Журавский, мостостроитель и автор металлического шпиля Петропавловского собора, возведенного в близкой Эйфелевой башне технологии.⁷⁹

Этот список можно продолжить, но главное состоит в том, что Институт путей сообщения стал первым рассадником русской инженерии на очень высоком европейском уровне, благодаря прекрасно организованному Бетанкуром процессу обучения, плодотворной работе его французских коллег и русских учеников. Вместе со знаниями, французы-инженеры принесли с собой и особый дух

⁷⁷ Зензинов А.А., Рыжак С.А. Выдающиеся инженеры и ученые железнодорожного транспорта. М., 1990, с. 34

⁷⁸ Житков С. Биографии инженеров путей сообщения. Вып. 3. СПб., 1902, с. 45-69.

⁷⁹ Барановский Г. Юбилейный сборник сведений о деятелях – бывших воспитанниках Института гражданских инженеров. СПб., 1893, с. 60. Ракчеев Е.Н. Дмитрий Иванович Журавский. 1821-1891. М., 1984.

преобразовательства: будучи сен-симонистами, они проповедовали своего рода технократическую утопию и способствовали созданию в России модели «политехнического» образования.⁸⁰ Из института вышли специалисты железнодорожного, водного, шоссеинного строительства и эксплуатации дорог, а также мостостроители, архитекторы, преподаватели технических дисциплин, которые начали работать в других учебных заведениях и ведомствах. Из известного здания на Московском проспекте в Петербурге они разнесли и упрочили традиции сложившейся в первой половине XIX века русской инженерной школы.

Последовательно и прочно (хотя, может быть, не так эффектно) развивалась инженерная традиция и в стенах старейшего гражданского учебного заведения в Петербурге — **Горного училища** (будущий Горный институт), основанного еще при Екатерине Великой, в 1773 году. Следует отметить, что горное образование — одно из старейших в России и корпорация горных инженеров со своими связями, традициями и этикой сложилась задолго до образования в России полноценного инженерного слоя. Известно, что первоначально в XVIII веке в горном деле безраздельно господствовали немецкие (преимущественно саксонские) горные специалисты, без которых вообще невозможно представить развитие в России этой отрасли экономики. Остался несправедливо забытым немецкий горняк Иоганн Вильгельм (Иван Андреевич) Шлаттер (1708-1768) — крупнейший в России XVIII века специалист рудного дела. Он начал службу в должности пробирера (пробирного мастера, определявшего количественный анализ металлов, содержащихся в рудах) в химической лаборатории Берг-коллегии, чиновником Монетной канцелярии. С 1760 года он стал президентом Берг-коллегии. Он прославился как ученый, который обосновал методики обогащения руд благородных металлов, усовершенствовал монетное дело, разработал т.н. «шлаттерову методу» — способ «сухого разделения золота от серебра», применявшийся в России до середины XIX века. В 1760 году он написал книгу, ставшую на многие годы главным пособием всех русских горняков — «Обстоятельное наставление рудному делу». В пособии были учтены все новинки, в том числе изобретение паровых машин.⁸¹

Немало русских инженеров уже в XVIII веке получили отменное горное образование во Фрайбургской горной академии. Там учились М.В. Ломоносов, А.Ф. Дерябин. Кроме Германии, Дерябин учился во Франции, Англии. Вернувшись в Россию, он руководил Колыванскими и Нерчинскими заводами, сразу же поставив дело на европейских принципах.

Горное образование возникло еще при Петре, когда горнозаводские школы основали начальники Уральских заводов В. Геннин и В.Н. Татищев. Опираясь на их опыт по инициативе президента Берг-коллегии М.Ф. Соймонова было основано Петербургское горное училище на Васильевском острове. Крупнейшим специализированным заведением для горняков стала Екатеринбургская горнозаводская школа, основанная в 1723 году. Один из ее выпускников А.М.

⁸⁰ Там же. См. также: Harley Balzer. Educating Engineers: Economic Politics and Technical Training in Tsarist Russia. PhD, 1980. ch.1.

⁸¹ Бальзер А. Известие о фамилии гг. Шлаттеров //Горный журнал, 1844, ч. I, кн. 2; Радкевич Е. А. И. А. Шлаттер и его книга "Обстоятельное наставление рудному делу"// Очерки по истории геологических знаний, в. 4, М., 1955.

Карамышев учился затем в Московском университете, переехал в Швецию, где под руководством Карла Линнея изучал естественные науки и химию, защитил докторскую диссертацию в Упсальском университете. Примечательно, что Карамышев в Упсале оказался не случайно — Линней через шведского пастора и естествоиспытателя Э. Лаксмана, жившего в Барнауле, уговаривал его приехать и написать работу по естественной истории Сибири. Это говорит о том, что русские ученые даже в глухой провинции поддерживали связь с коллегами на Западе.

В первой половине XIX века из Горного училища, называвшегося Институтом корпуса горных инженеров, стали выходить высококлассные специалисты, среди которых был и П.П.Аносов, сделавший массу открытий в металлургии, впервые использовавший микроскопический анализ металлов, ставший «королем сплавов» и раскрывший утерянный еще в средние века секрет изготовления булата. Опубликованный им труд «О булате» стал классическим и был переведен на многие языки.⁸²

Впрочем, несмотря на некоторый успех, развитию технического образования в России препятствовало отсутствие системной подготовки на уровне школ. С самого начала и вплоть до реформы образования 1860-х годов инженерные школы, которые должны были походить на элитарные французские образцы, страдали от низкого образовательного уровня поступающих. Оба института принимали преимущественно детей из недворянских семей среднего достатка. Для того чтобы привлечь дворян в Горный институт в программу были включены танцы, фехтование, литература и пение (в результате чего многие выпускники института стали идти в актеры, но прорыва в подготовке горных инженеров не наступило).

Еще большей проблемой было заставить выпускников поступить на службу по инженерной специальности (эксперименты типа принудительной пятилетней стажировки после окончания института или «целевого» направления детей инженеров с Уральских заводов в Горный институт не принесли успеха). Причина всего этого заключалась в том, что инженерная профессия не вписывалась в жесткую сословную структуру. В дворянской среде техническое образование и инженерная служба считались непрестижными, интересы купцов и выходцев из духовного звания также лежали в иных сферах. В результате с 500 студентов в 1830 году набор упал до цифры ниже 200 в 1848.⁸³

Горный институт и Корпус инженеров путей сообщения были изначально задуманы как «министерские» школы, готовившие кадры для государственной службы и конкретных министерств.⁸⁴ Подготовка квалифицированных кадров для торговли и промышленности была возложена на два других учебных заведения, созданных по инициативе министра финансов Е.Ф. Канкрин — Санкт-Петербургский практический технологический институт (1828) и Московское высшее технологическое училище (1830, ныне МГТУ им. Баумана). В 1842 году в Петербурге был основан Институт гражданских инженеров. Следует подчеркнуть, что эти учебные заведения не были вузами в позднейшем понимании этого слова,

⁸² Сергеев О. П.П.Аносов. М., 1950.

⁸³ Alfred Rieber, *The Rise of Engineers in Russia* // *Cahiers du Monde Russe et Sovietique*, vol.31, N4 (1990), с.564.

⁸⁴ Harley Balzer. *Educating Engineers: Economic Politics and Technical Training in Tsarist Russia*.

долгие годы они готовили не инженеров, а лишь техников и мастеров с углубленной теоретической подготовкой. Знаменитая будущая «Бауманка» первоначально была, используя современные категории, лишь техникумом, который готовил мастеров машин и механизмов. Но открытие этих заведений, при всей их первоначальной скромности, было для России большим шагом вперед в создании собственной инженерной традиции.

Сделаем некоторые обобщения. **Русская инженерная традиция, сформировавшаяся к середине XIX века, имела несколько корней.** Во-первых, огромное влияние на нее имели западноевропейские технические традиции и технологические школы (английская, немецкая (в горном деле) и французская). Это влияние осуществлялось посредством приглашения западных специалистов, обучения русских студентов и усовершенствования русских специалистов в учебных заведениях и на производстве в Западной Европе и, наконец, через быстрый обмен технической информацией. Примечательно, что о существовании паровой машины Уатта (патент 1784 года) в России узнали очень рано — уже в 1787 году о ней подробно писал Л.Ф. Сабакин — губернский механик в Твери. Он не просто побывал в Англии, но и встречался с Уаттом, освоил его машину и даже пытался ее воспроизвести.⁸⁵ Английский изобретатель Г. Бессемер получил патент на свое гениальное открытие 12 февраля 1856 года, а описание его изобретения появилось в российском «Горном журнале» в том же году и сразу же на нескольких уральских заводах были поставлены первые опыты по получению стали в конверторах.⁸⁶

Во-вторых, существовало несколько «гнезд», в которых зародилась и развивалась (или порой теплилась) русская инженерная мысль и традиция: военно-инженерный корпус, кораблестроение и военно-морской флот, Академия Наук с ее учеными и Инструментальной палатой и, наконец, крупные промышленные предприятия Урала и Сибири, где формировался инженерный и изобретательский слой, занятый конкретным совершенствованием производства.

Третьим источником русской инженерной традиции стали высшие учебные заведения первой половины XIX века в Петербурге, созданные на базе французской инженерной школы.

Если же набросать некий **обобщенный портрет русского инженера кануна Великих реформ**, то это был человек примерно 1810-1820-х годов рождения, чаще дворянин (но мог быть и разночинец), получивший первоначальное домашнее или кадетское образование и ставший за пятилетний срок учебы в Институте путей сообщения (или другом ему подобном) высокообразованным специалистом, знающим несколько языков (в Институте путей сообщения все предметы преподавались на французском, а в Горном институте — на немецком языках), прошедшим учебу или длительную стажировку на производстве в Западной Европе, знакомый со всеми новейшими достижениями инженерной мысли, дышащий общим со своими западными коллегами воздухом инноваций. Русского инженера той поры отличало высокое представление о своем профессиональном достоинстве, корпоративной и личной

⁸⁵ Загорский Ф.Н. Л.Ф.Сабакин, механик XVIII века. М.-Л., 1863.

⁸⁶ Яковлев В.Б.Бессемерование и его применение в России // Труды Института истории естествознания и техники АН СССР. Т. 9, 1957, с. 50.

чести. Как правило, инженеры, начав работать, не были богаты — казенное жалование было скромным, но впоследствии они становились достаточно состоятельны — работа инженера в то время ценилась высоко, особенно когда он выполнял заказы частных предпринимателей.

В случае успешного окончания институтов и корпусов обладатели диплома инженера получали чин коллежского асессора (а вместе с ним и потомственное дворянство) и поступали на государственную службу. Возможность продолжить карьеру на частных предприятиях практически отсутствовала, да и рассматривалась как чрезвычайно непрестижная. Русские инженеры, так же, как и французские, были скорее чиновниками, нежели предпринимателями. Только к концу XIX века доля инженеров, занятых на частных предприятиях, стала возрастать, но никогда вплоть до революции она не превышала 50%.

Несмотря на значительную, хотя и своеобразную роль императора Николая I в возникновении инженерной традиции (император любил говорить «мы, инженеры»⁸⁷), сам дух николаевской эпохи наложил на профессию свой характерный отпечаток. Милитаризация многих сфер жизни при Николае I затронула и систему технического образования. К концу его царствования отрицательные плоды такого подхода были налицо. Так, Институт путей сообщения в 1840-50-х годах превратился в заведение общеобразовательное, в котором специализированными были лишь некоторые классы — для инженеров и архитекторов, а в 1849 году он был окончательно превращен в кадетский корпус для обучения исключительно дворянских детей. И только при генерале Чевкине, ставшем директором института в 1855 году, политика заведения изменилась. Когда же ведомство путей сообщения возглавил Мельников и оно приобрело гражданское устройство, институт вновь стал специальным открытым учебным заведением, где преподавались только высшие, специализированные курсы, а выпускники получали диплом гражданского инженера.⁸⁸

Значение Института путей сообщения как первой кузницы инженерных кадров в России во многом было связано с особой потребностью государства в специалистах железных дорог. Поэтому важным этапом в становлении русской инженерной традиции в России становится **железнодорожное строительство**, которое по воле Николая I развернулось к середине XIX века.⁸⁹ Как известно, первая, экспериментальная железная дорога была открыта между Петербургом и Царским Селом в 1837 году, а в 1851 году началось регулярное движение между Петербургом и Москвой. В подготовке, проектировании и работе первых российских дорог русскими инженерами школы Мельникова и им самим был широко использован английский и американский железнодорожный опыт. Эксплуатация железных дорог строилась на использовании исключительно иностранной техники и приглашенных иностранных специалистов. Любопытно,

⁸⁷ Чулков Г. Императоры. М., 1991, с. 172.

⁸⁸ Ленинградский институт инженеров железнодорожного транспорта. 1809-1959. М., 1960, с. 5-7.

⁸⁹ Салов В.В. Начало железнодорожного дела в России. 1837-1855 // Вестник Европы. 1899, № 5, с. 119.

что первым машинистом, проведшим поезд из Петербурга в Москву, был американский инженер Уайненс.⁹⁰

Отмеченные выше явления нового, передового тонули в море крепостничества, бюрократии, косности. Примером может служить один из выдающихся министров финансов России Е.Ф. Канкрин, который был ярким противником развития железных дорог и крупной промышленности. Он называл железные дороги «вредной болезнью нашего века», источником вольнодумства и смуты.⁹¹ В технологической сфере длительное время — с конца XVIII века до начала Великих реформ 1860-70-х годов — страна жила старыми ресурсами, накопленными со времен Петра и Екатерины II.

В итоге, к середине XIX века страна вступила в полосу, которую можно назвать экономическим «застоем». Это выразилось в падении производства, причем в самой выигрышной для предыдущего периода отрасли – металлургии. С 1801 года до 1819 года непрерывно происходило падение выплавки чугуна: с 10.1 млн. пудов до 7.9 млн. пуд. После этого начался некоторый подъем, который позволил к 1834 году достичь уровня начала века. И хотя во второй половине царствования Николая рост показателей в металлургии был более заметен, темпы его чрезвычайно низки.⁹² То же самое можно сказать о динамике развития механических заводов. За полвека к 1851 году в России было запущено всего 19 заводов с широким применением машин, а к 1855 году их стало на 17 больше. И только с началом Великих реформ ситуация резко изменилась — в 1861 году таких заводов было уже 106, а в 1875 году — 165. Ясно, что промышленное производство в дореформенный период сдерживалось внеэкономическими причинами.⁹³

Такая же картина искусственного замедления развития видна и в других сферах экономики. Там, где в России работали сотни машин, в Англии и Франции использовались десятки тысяч. Сходным образом обстояло дело и с подготовкой русских инженеров. Еще в 1770-х годах выучившийся в Англии на каналостроителя Н.И. Корсаков писал: «Вероятно, в России нет недостатка в талантливых людях для всех видов наук, но нет почти никаких средств обучать их знаниям... Московский университет, где дают лишь начатки образования, нельзя даже сравнивать со школами, которые находятся в Англии, но даже если привести его в гораздо лучшее состояние, чем сейчас, все равно этого будет слишком мало для такой обширной страны, как Россия, где почти тридцать миллионов и где даже десять таких крупных университетов, как Оксфорд, едва ли удовлетворят нужды государства. Сколько образованных людей не хватает нам...».⁹⁴ Через 60 лет после написания этих слов в России было лишь 5-6 технических вузов, выпускавших не более сотни специалистов в год.

Многое мешало власти видеть это нарастающее отставание страны в темпах и качестве экономического развития и подготовки технических кадров.

⁹⁰ Выходчиков Л.В. Император Николай I – человек и государь. СПб, 2001, с. 457. Уродков С.А. Петербурго-Московская железная дорога. История строительства. Л., 1951.

⁹¹ Шухардин. Ук. соч., с. 13-14.

⁹² Струмилин. Ук соч., с. 368.

⁹³ Там же, с. 405.

⁹⁴ Кросс Э. У Темзских берегов, с. 206.

Убежденность в непререкаемом могуществе Российской империи, сломившей хребет Наполеону — величайшему из завоевателей, и превратившейся во всесильного «жандарма Европы», сыграла с русской властью скверную шутку — за четыре десятилетия, прошедшие после победных европейских походов 1813-1814 года, силы иссякли, и другие европейские нации ушли в своем техническом и нравственном развитии далеко вперед.

Известно, что армия — зеркало общества и государства. Консервативный политический режим Николая I оказался не в состоянии использовать новейшие достижения техники для улучшения военного дела. Даже такие всем очевидные и простые вещи, как превосходство пара над парусом, дальнобойность нарезного оружия по сравнению с гладкоствольным, оказались недоступны для сознания руководителей страны. Заместитель шефа жандармов Л.В. Дубельт в 1847 году — задолго до Крымской войны! — внес в свой дневник такую запись: «Английский флот стал заводить винтовые корабли. Мне пришло в голову, что ежели их флот будет двигаться парами, а наш останется под парусами, то при первой войне наш флот тью-тью! Игрушки под Кронштадтом и пальба из пищалей не помогут... Эту мысль я откровенно передал моему начальнику (А.Ф.Орлову, шефу жандармов и ближайшему сподвижнику и другу Николая I - Е. А.) и сказал мое мнение, что здравый смысл требует, ежели иностранные державы превращают свою морскую силу в паровую, то и нам должно делать то же и стараться, чтобы наш флот был также подвижен, как и их. На это мне сказали: «Ты, со своим здравым смыслом, настоящий дурак!» Вот тебе и на!». В итоге, по развитию парового флота Россия к 1853 году страшно отстала. У англичан и французов было 258 пароходов, а у России — всего 24, из них на Черном море всего 6 пароходов! Поэтому победители под Синопом во главе с Нахимовым на своих парусниках даже выйти в море из Севастопольской бухты не могли. А без флота воевать было очень трудно. В плачевном состоянии оказалась и русская артиллерия. Когда корабли союзников в 1854 году блокировали русскую крепость Бомарзунд на Аландских островах Балтийского моря, то выяснилось, что ядра русских крепостных пушек даже не долетают до кораблей противника, которые между тем из дальнобойных орудий беспрепятственно расстреливали русские укрепления. И никакое мужество русских солдат и офицеров дела спасти уже не могли. Выдержав многодневный страшный орудийный расстрел, гарнизон был вынужден спустить флаг.⁹⁵ То же самое, только в несравненно больших, катастрофических масштабах произошло в Крыму, когда вооруженные штуцерами англичане в сражении на реке Альма расстреливали русских солдат с недосягаемых для их гладкоствольных ружей дистанций.

Крымская война показала, как высока может быть цена систематического запаздывания реформ. Наследнику скончавшегося в 1855 году Николая I не было выбора — Александр II, не будучи в душе реформатором, вынужден был пойти на реформы. Процесс подготовки реформ растянулся на несколько лет: составителям новых законов о крестьянах, судах, самоуправлении, организации армии, налогах и финансах зачастую приходилось начинать с нуля, то есть со сбора сведений о состоянии экономики, управления и общества. Важнейшим этапом подготовки реформ стало изучение опыта европейских стран, причем не формальный обзор того, как что делают за границей, а **тщательный анализ западных моделей и**

⁹⁵ Анисимов Е. Императорская Россия. СПб, 2008, с.532.

возможности их приспособления в России. Такая адаптация оказалась сложной задачей: Россия оставалась самодержавным государством с довольно жесткой и иерархичной социальной структурой, традиционной культурой и, кроме того, ограниченными финансовыми и человеческими ресурсами.

3.3. Начало второй волны технологической модернизации в России

Главным вопросом программы реформ 1860-х гг. был аграрный — как освободить крестьян, дать им гражданские права и в то же время не спровоцировать их пролетаризацию, не разорить помещиков и казну. Как известно, разработчики реформ нашли компромиссный вариант, освободив крестьян от власти помещика, наделив их землей и в то же время во имя социальной стабильности привязав их к этой земле и общине. В итоге крестьянская реформа не привела к резкому росту социальной мобильности, хотя в перспективе именно крестьяне-отходники, вырвавшиеся из уз общины, составили ресурс рабочей силы для заводов и фабрик эпохи индустриализации. Другой результат реформы — уход значительной части дворянства от традиционного землевладения — тоже косвенным образом повлиял на экономическое и социальное развитие страны: бывшие помещики вынуждены были искать новые источники доходов, многие из них охотнее приобретали «новые» профессии, в том числе технические. Российское общество XVIII - первой половины XIX века отличалось строгой иерархичностью: правовые рамки сословий (дворянство, крестьянство, мещанство) предписывали жесткие карьерные и жизненные стратегии, и лишь выдающимся людям удавалось их преодолеть. Известны примеры изобретений, сделанных крепостными крестьянами, но все же они являлись редкостью. **Размыwanie жестких иерархических сословных рамок**, произошедшее в результате реформ 1860-70-х годов, профессионализация и развитие предпринимательства, разумеется, способствовали созданию более благоприятных условий для инноваций. Именно во второй половине XIX века в России сформировалась профессиональная корпорация инженеров.

Дух перемен, отрицания традиций и прошлого тоже сказался на росте интереса к наукам и технике. Тургеневский Базаров из «Отцов и детей», который предпочитал резать лягушек, а не читать Пушкина — типичный представитель поколения 1860-х годов, один из тех «разночинцев», которые по велению моды пошли на естественнонаучные факультеты университетов и впоследствии стали инженерами и учеными. С.А. Венгеров, опубликовавший в 1889 году «Критический биографический словарь русских писателей и ученых», отмечал: многие ученые упоминали в своих автобиографиях, что первоначальный интерес к естественным наукам появился под впечатлением работ «властителя дум» поколения 1860-х, революционного писателя и литературного критика Дмитрия Писарева⁹⁶. Именно Писарев (прототип Базарова), критиковавший Пушкина и других «классиков» эпохи, воспевал «реализм» и призывал молодое поколение заниматься серьезными делами — наукой и техникой. Писарев же опубликовал один из первых переводов сочинения Чарльза Дарвина «О происхождении видов». Многие из социальных утопий XIX века основывались на технократических моделях мироустройства: мы уже упоминали сен-симонизм

⁹⁶ Alexander Vucinich, *Science in Russian culture*, Stanford, 1963, vol.2, p.19.

(французский социализм 1830-х годов), который считал технический прогресс одним из главных условий наступления «счастливого будущего». Среди русских изобретателей тоже заметен интерес к социальным утопиям: А.Н. Лодыгин сотрудничал с народолюбцами, П.Н. Яблочков был масоном, а К.Э. Циолковский стал создателем радикальной утопии космического масштаба. Народолюбец и изобретатель Николай Кибальчич, изготовивший бомбу, которая убила Александра II 1 марта 1881 года, сидя в тюрьме после ареста, спроектировал космический летательный аппарат. Д.И. Менделеев не был ни революционером, ни утопистом, но охотно и много писал о социальных и экономических проблемах («К познанию России», «Заветные мысли» и т.д.). Таким образом, **социальное проектирование часто связывалось именно с развитием технологий**, изобретением машин и механизмов. Не случайно, что интерес к науке растет именно в периоды реформаторства, «обновления» — такими были, например, 1860-е годы.

Реформы 1860-х годов имели еще одно важное последствие: **развитие общественной инициативы**. В некоторых областях государство допускало общественность к выполнению функций, ранее составлявших правительственную монополию. В 1860-1870-е годы появилось множество общественных организаций, пропагандировавших техническое знание, выпускавших журналы для широкой аудитории и для специалистов-инженеров. Наиболее известное среди них — **Русское техническое общество**, объединявшее не только ученых и инженеров, но и «образованную публику», проводило выставки новейших достижений науки и техники, например, демонстрируя возможности электричества (1880), фотографии, нефти, организовывало публичные лекции о технологии и промышленности, собирало информацию о науке и индустрии, а также выступало в качестве эксперта в многочисленных правительственных комиссиях, в том числе принимало участие в разработке нового закона о патентах. Одним из самых важных достижений общества было создание **системы технических школ для рабочих на предприятиях**, заменивших устаревшую и не соответствующую усложнявшейся технологии производства модель обучения в процессе работы. Это нововведение имело колоссальное значение — в России появилась возможность подготавливать квалифицированные рабочие кадры для индустриальных предприятий. К концу столетия Русское техническое общество самым влиятельным из многочисленных объединений инженеров профессионалов и изобретателей-любителей. Благодаря общественной инициативе, популяризовавшей науку в журналах (например, «Техник») и книжных изданиях, изобретательство стало модным увлечением.

Исключительно важным фактором развития техники и науки во второй половине XIX века являлась **реорганизация всей системы образования**: реформы высших учебных заведений и университетов сопровождались трансформацией системы начальной и средней технической подготовки. Образовательные реформы 1860-х годов создали оригинальную систему, которая отражала особенности социальной структуры общества. Образование было открыто для всех, но на практике разделение системы на две части позволяло сохранить элитизм дворянского образования и предоставить профессиональную подготовку недворянам. Потенциальный школьник второй половины XIX - начала XX веков имел возможность выбрать между классической гимназией и реальным училищем, построенным по модели немецкой Realschule. В классических гимназиях преподавались в основном гуманитарные предметы, в то время как в

реальных училищах студенты изучали не греческий и латынь, а физику и химию (количество учебных часов по математике в обоих типах школ было почти равным). Выпускники классических гимназий могли поступать в университеты, в то время как из реальных гимназий можно было попасть в любое из высших технических заведений — Технологический институт, Горный институт, и др. Значит ли это, что выпускники реальных училищ и технологических институтов, становясь инженерами, не имели возможности заниматься «фундаментальными» естественными науками? Вовсе нет. Например, знаменитый русский физик Абрам Федорович Иоффе прошел именно такой путь: из реального училища в Полтавской губернии попал в Санкт-Петербургский технологический институт, а завершил свое образование в лаборатории известного изобретателя, лауреата Нобелевской премии Рентгена в Мюнхене (тоже типичный карьерный шаг). После возвращения в Россию был приглашен преподавать в Политехнический институт в Петербурге — наиболее передовое учебное заведение России (мы вернемся к анализу этого учреждения ниже). Не было сугубо теоретическим и университетское образование: программы естественно-научных факультетов университетов (особенно химии) включали преподавание технологических дисциплин наряду с теоретическими курсами.

Созданная правительством и обществом система технического образования оказалась весьма востребованной: русские купцы и предприниматели отдавали своих детей на обучение в реальные и коммерческие училища, хотя многие предпочитали немецкие лютеранские школы с их жесткой дисциплиной и солидной технической подготовкой. Сами предприниматели открывали технические школы в тех губерниях, где располагались их предприятия.

Как показывает пример не только России, но и европейских стран, темпы технологического развития (и соответственно, уровень инноваций) в значительной степени зависят от состояния технического образования и, в частности, количества подготовленных специалистов-инженеров. Видимо, в приведенной выше метафоре о стрельбе картечью (образ британской индустриализации) есть доля смысла. Чем больше квалифицированных инженеров, тем больше вероятность появления среди них талантливых изобретателей, тем более доступны рабочие руки, необходимые для индустрии изобретений. Как уже отмечалось, во второй половине XIX века лидерами технологического прогресса стали Германия и США, в то время как Британия существенно снизила темп роста, отстав даже от Франции. Каким образом это первенство отражалось в количестве квалифицированных инженеров? В середине XIX века технические учебные заведения Германии (всех немецких государств) выпускали около 300 инженеров в год. К концу века количество квалифицированных технических специалистов выросло в 10 раз, при этом созданная в 1871 году Германская империя обогнала Францию по производству инженеров (во Франции в 1900 году выпускалось около 1000 инженеров ежегодно). Перед началом Первой мировой войны Германия располагала около 60 000 подготовленных специалистов, в то время как во Франции их было немногим больше 40 000. В процентном отношении Франция и Германия были почти равны: на 1000 мужчин активного возраста в среднем трое получали высшее инженерное

образование. В Британии насчитывалось не более 15 000 инженеров (1 на 1000).⁹⁷ Это отражалось на профессионализме владельцев и менеджеров в частном бизнесе: в то время как во Франции, например, профессионализм и специализация росли, в Британии наблюдался обратный процесс. Разумеется, снижение темпов экономического роста Великобритании объяснялось не только недостатком инженеров, но факт налицо: эта страна стала отставать по ключевым показателям «инновационности» и демонстрировала неспособность как внедрять изобретения «домашнего» производства, так и заимствовать из других стран.

Какова была тенденция развития инженерного образования в России? В конце XIX века Российская империя демонстрировала солидные темпы роста «производства» инженеров, сравнимые с Германией, но «старт» этого рывка запоздал: он пришелся на 1890-1900-е годы, да и в стартовой позиции Россия ощутимо проигрывала. В 1880-е годы идея значительного и резкого расширения технического образования, предложенная министром финансов И.А. Вышнеградским (он сам был выдающимся механиком, инженером-изобретателем и профессором Петербургского технологического института), не была поддержана.⁹⁸ Лишь в 1890-х годах план развития инженерного образования был «вписан» в программу форсированной государством индустриализации, предложенную преемником Вышнеградского С.Ю. Витте, который, пользуясь авторитетной поддержкой Д.И. Менделеева и других ученых, добился одобрения этой идеи в правительстве и нашел для этого достаточно финансовых ресурсов. В результате, по расчетам Харли Балзера, с 1894 по 1904 годы количество студентов инженерных институтов выросло с 4000 до 13 000, а число выпускников в год увеличилось с 400 до 1000. Но главной заслугой Витте является создание совершенно новой модели технического образования — **Политехнического института**. Первые Политехи в 1898 году появились в Киеве и в Варшаве, затем в Санкт-Петербурге (1902) и Новочеркасске (1907). Санкт-Петербургский Политехнический институт очень быстро стал одним из лучших научных центров и приобрел необыкновенно высокий престиж. В 1902 году сюда поступило 277 студентов, в 1906 — 520, в 1907 — уже 1295. Этот уровень (около 1300 в год) поддерживался до начала войны.⁹⁹

Чем же отличались Политехнические институты (или Политехникумы) от других учебных заведений? Их наибольшим преимуществом было **сочетание технического и естественно-научного образования с экономическим**. Вообще они задумывались как заведения для подготовки служащих промышленных и финансовых фирм и учреждений. Затем появилась модель экономического образования с техническим уклоном (по образцу немецких камеральных факультетов, выпускавших инженеров и докторов «торговли и хозяйства»¹⁰⁰): наряду с техническими дисциплинами, в политехникумах преподавались политэкономика, статистика и другие социально-экономические дисциплины,

⁹⁷ Goran Ahlstrom. Engineers and Industrial Growth. Higher Technical Education in the Engineering Profession During Nineteenth and Early Twentieth Centuries: France, Germany, Sweden and England (1982), p.13-15.

⁹⁸ Harley Balzer, Educating engineers : economic politics and technical training in Tsarist Russia, Unpublished PhD dissertation, 1980, p.370.

⁹⁹ Gregory Guroff. The Legacy of Pre-Revolutionary Economic Education: St.Petersburg Polytechnic Institute.

¹⁰⁰ Савин Н.Н. Летопись дней моих // С-Петербургский Политехнический Институт. 1958, с.17.

причем на высоком уровне. Именно в Петербургском Политехническом институте работали самые выдающиеся экономисты (А.А. Чупров, М.В. Бернацкий, П.Б. Струве), юристы (В.Б. Эльяшевич, Б.Э. Нольде, Ю. Гамбаров) и социологи (М.М. Ковалевский) того времени.

Идею о связи экономического и технологического образования активно пропагандировал сам Д.И. Менделеев, который выступал противником узкой специализации. В то же время Менделеев настаивал на необходимости связать теоретическую подготовку с практикой. **Взаимная изоляция практического инженерного и научного типов знания составляла, пожалуй, одну из главных препон для развития изобретательства.** Как пишет историк науки В.Г. Горохов, «в среде инженеров-механиков во второй половине XIX столетия господствовало экспериментальное конструирование машин, поощрялось экспериментирование над большим числом вариантов и частных случаев. Удача конструктора целиком зависела от его чутья и интуиции».¹⁰¹ Разумеется, проектирование сложных машин и механизмов для электротехнической промышленности и строительных сооружений требовало сочетания практического знания с теорией. Однако попытки инициировать развитие прикладных технологических программ в университетах наталкивалось на сопротивление контролировавшего их Министерства народного просвещения.¹⁰² Реализация этой идеи стала возможна в политехникумах, **независимых от Министерства народного просвещения и в целом обладавших существенной автономией.** Для того чтобы сблизить центры инженерного образования и промышленного производства, Витте намеренно создавал новые политехникумы **не в столицах, а на окраинах, т.е. ближе к ресурсам и предприятиям.**

Существенным преимуществом и отличием политехникумов от университетов было **наличие новейших лабораторий и мастерских.** Недостаток лабораторий в университетах можно лишь отчасти объяснить теоретическим уклоном университетского образования. Мало лабораторий — мало открытий. Передовой областью в физике второй половины XIX века были исследования электричества, требовавшие проведения экспериментов в обширных лабораториях с дорогой техникой. Русские физики безнадежно отставали в этой области науки и как следствие — промышленности. В итоге практически все электротехнические предприятия, работавшие в России, принадлежали иностранцам, управлялись иностранцами и использовали иностранные технологии.

3.4. Изобретатели и инженерная традиция в России в конце XIX – начале XX в.

Русская промышленность медленно впитывала в себя результаты реформ технического образования. В 1904 году Отдел промышленности Министерства финансов собрал статистические данные об образовании служащих «промышленных заведений» — руководителей и «мастеров» (организаторов технологического процесса). Как показал опрос, 39% служащих получили

¹⁰¹ Горохов В. Г. Техника и культура. Возникновение философии техники и теории технического творчества в России и Германии в конце 19 – начале 20 столетия, Москва, Логос, 2009, с. 41.

¹⁰² Balzer H. Educating engineers: economic politics and technical training in Tsarist Russia, p. 403.

«домашнее» образование, т.е. воспитывались гувернерами и приглашенными на дом учителями. 36% имели низшее образование, 11,5% среднее и только 8,6% — высшее. Любопытно, что опрос не выявил существенной разницы между долей «домашних воспитанников» среди управляющих (40%) и мастеров (38%), но среди управляющих было больше выпускников высших (11,9% по сравнению с 5,4% мастеров) и средних (15,4% и 7,8%) учебных заведений. В целом, 40,4% служащих получили «общее» образование и только 16,1% — техническое (включая низшие, средние и высшие учебные заведения). Однако те, кто имел диплом о высшем образовании, как правило, были выпускниками технических вузов, в основном — российских. Самой «квалифицированной» отраслью была химическая (22% мастеров и 29% управляющих имели высшее образование). Имея в виду популярность и большие успехи химической науки в России, эти данные вполне закономерны. Примерно пятая часть служащих получила образование за границей. Приведенные выше данные опроса включали служащих всех национальностей и разного подданства. Среди иностранцев, работающих в русской промышленности, почти не было неграмотных, очень мало лиц с домашним образованием, и около 50% получили специальное техническое образование. Тот раздел статистического обзора, где данные об образовании приведены в соответствии с подданством, представляет значительно менее оптимистическую для России картину. Любопытно, что среди русских подданных 11% получили техническое образование в России и 4% — за границей, что указывает и на относительно высокий престиж русского технического образования и, в то же время, ограниченную доступность зарубежного образования для предпринимателей и инженеров.¹⁰³

Рост количества профессиональных инженеров в 1890-х годах не мог немедленно сказаться на уровне технологического развития: помешали экономический спад начала XX века, революция 1905-1907 годов. Тем не менее, в целом реформы технического образования принесли некоторые существенные результаты. Инженерная профессия стала престижной: инженеры стали много зарабатывать и вошли в городскую профессиональную и промышленную элиту. Художественная литература романтизировала образ инженера-строителя (см. незаконченный роман Гарина-Михайловского «Инженеры», многочисленные рассказы А.П. Чехова), в то время как об их благосостоянии ходили легенды: горные инженеры в Барнауле, по слухам, ели артишоки, а их жены не только заказывали себе платья за границей, но даже «посылали в Париж мыть белье».¹⁰⁴

Однако подавляющее большинство инженеров предпочитали частной промышленности государственную службу (по Горному департаменту, как инженеры в Барнауле, или железным дорогам). При этом военные, горные инженеры и инженеры путей сообщения **не изобретали, а строили**. Так, в рассказах А.П. Чехова все инженеры — именно мостостроители. Разумеется, недостаток дорог и мостов был важнейшей российской проблемой, да и в Европе строительство дорог и мостов было первой инженерной специальностью. Те горные инженеры, кто работал на промышленных предприятиях, занимались

¹⁰³ Состав служащих в промышленных заведениях в отношении подданства, языка и образовательного ценза. СПб. 1904, с.15-27.

¹⁰⁴ Потанин Г.Н., «Города Сибири» // Сибирь, ее современное состояние и ее нужды. Сб. статей под ред. И.С. Мельника, 1908, с.254.

обслуживанием технологического процесса и не должны были (и вряд ли бы им позволили) радикально менять этот процесс.

Как пишет американский исследователь Сьюзан Маккаффри, инженеры-менеджеры сознательно корпоративно и этически дистанцировались от инженеров-профессоров и инженеров-бюрократов: «Они хотели строить, делать, создавать, устраивать. Они не желали изучать, наблюдать, преподавать или руководить политикой».¹⁰⁵ Разумеется, и среди этих инженеров были изобретатели, но их изобретения были «консервативны», а не радикальны, то есть в основном касались внедрения уже известных инноваций. Как и прежде, их изобретения зачастую имели очень ограниченную сферу употребления и были приспособлены для нужд одного конкретного предприятия. (Разумеется, «консервативное» изобретательство является необходимым элементом инновационного процесса).¹⁰⁶

Кем же были русские изобретатели? Во-первых, учеными, т.е. выпускниками и профессорами университетов, институтов и сотрудниками Академии наук, занимавшимися фундаментальной наукой. Далеко не во всех отраслях русская наука демонстрировала успех. В этот период лидирующей областью в мировой физике были исследования электричества, и русские ученые в этой сфере по обозначенным выше причинам сильно отставали (несмотря на стремительное развитие системы подготовки электроинженеров и выдающиеся открытия Попова и Столетова). Зато преуспевали химики: как отмечает Александр Вусинич, на одного физика в стране приходилось три химика. Д.И. Менделеев изобрел периодическую таблицу элементов, бездымный порох и многие другие технологии, использованные в промышленности; А.М. Бутлеров предложил теорию химического строения и начал исследования полимеризации, приведшие позднее к одному из самых важных открытий советской науки — созданию технологии производства синтетического каучука; В.В. Марковников, помимо прочих достижений, исследовал нефть и описал нафтенны; Н.Д. Зелинский, наряду с решением важнейших фундаментальных задач, сконструировал противогаз. Чем объясняются столь выдающиеся успехи химиков? Отчасти тем, что их исследования были востребованы все еще слабой по европейским стандартам, но быстро развивавшейся химической промышленностью и — что еще более важно — нефтепромышленностью. Другой причиной был типичный для истории науки «кумулятивный эффект»: первые успехи вызывали повышенный интерес именно к этой науке, приток в нее людских и финансовых ресурсов.

Другими престижными отраслями российской науки были биология (Иван Павлов принес России первую Нобелевскую премию) и «национальная наука» — почвоведение (фактически, созданная русскими учеными).

Без развития фундаментальной науки технологические инновации были бы вряд ли возможны, но важно отметить, что **большинство изобретателей**

¹⁰⁵ Susan MacCaffray, *The Politics of Industrialization in Tsarist Russia, The politics of industrialization in tsarist Russia: the Association of Southern Coal and Steel Producers, 1874-1914.* DeKalb, 1996, p. 88.

¹⁰⁶ О консервативном изобретательстве см.: Thomas Hughes. *American Genesis: a Century of Invention and Technological Enthusiasm, 1870-1970* (1989), p.53.

промышленных технологий и механизмов получили не университетское, а военное или техническое образование. Тем не менее, анализ образовательных стратегий и карьерных траекторий наиболее выдающихся русских изобретателей не позволяет говорить о каких-то «стандартных путях» к изобретению. Многие изобретатели действительно работали на производственных предприятиях, и их инновации касались усовершенствования производственного процесса (так, А.И. Шпаковский — техник Кронштадтских минных мастерских — изобрел состав ракетного топлива). А вот изобретатели лампы накаливания военные инженеры А.Н. Лодыгин и П.Н. Яблочков чтобы заняться изобретательством, вышли в отставку. Изобретательство в итоге стало их новой профессией и источником дохода, однако оба — и Лодыгин, и Яблочков — провели большую часть этого периода своей карьеры в Европе, а не в России. А.Ф. Можайский, конструктор воздухоплавательного аппарата, тоже был отставным военным (закончил кадетский корпус и служил на флоте). Н.Н. Бенардос, изобретатель метода электрической сварки и многих других инноваций для сельского хозяйства, транспорта и военного дела, фактически был самоучкой — учился на врача, затем перешел в Петровскую земледельческую и лесную академию в Москве по отделу сельскохозяйственных наук, ушел, не закончив обучение, и занялся индивидуальной изобретательской деятельностью. Пример «классической» карьеры изобретателя — Владимир Георгиевич Шухов, выпускник Московского технического училища (МГТУ), автор многочисленных изобретений в области нефтепереработки, конструктор первого нефтепровода в России и создатель гиперболоидной конструкции в архитектуре (Шаболовская башня в Москве).

Несмотря на различие образовательных и карьерных стратегий, их анализ позволяет увидеть некоторые общие модели. К сожалению, до сих пор очень немного известно об организации работы русских изобретателей. В Западной Европе и США профессионализация изобретательства привела к **появлению двух конкурирующих моделей.**¹⁰⁷ В 1870-1900-е годы лидерами технологического развития в мире становятся США и Германия — страны, которые можно назвать идеологическими и политическими антиподами. Кроме того, они существенно различались системой профессионального образования, самим этосом профессий инженера и ученого, организацией промышленности. В результате в США в это время главные открытия были сделаны **«одиночками», которые превратили изобретение в бизнес** и либо продавали свои патенты разным производителям, либо сами создавали предприятия на основе запатентованной технологии. И лишь в начале XX века лаборатории одиночек-изобретателей были поглощены промышленными корпорациями. После этого **поколение изобретателей типа Эдисона сменилось поколением строителей промышленных систем типа Форда и Тэйлора**, которые превратили инновационный процесс в ступень производственного процесса. Но именно такая модель изначально доминировала в Германии: строительство крупнейших лабораторий на химических предприятиях превратило немецкую химическую промышленность в абсолютного лидера. Германия в этом смысле стала изобретателем не только методов производства анилиновых красителей и других химических технологий, но и **модели промышленной лаборатории.**

¹⁰⁷ Эти модели описаны и проанализированы Томасом Хьюзом: Thomas Parke Hughes, *American Genesis: a Century of Invention and Technological Enthusiasm, 1870-1970* (1989).

Рассмотрим эти модели более подробно.¹⁰⁸ Эпоха изобретателей-одиночек в 1870-1910-х годах была периодом формирования культуры изобретательства. Среди них были как профессиональные инженеры (Эдисон), так и любители, с той разницей, что профессионалы зарабатывали на изобретениях, это был их источник дохода. Эдисон был первым, кто превратил изобретательство в бизнес: в 1876 году он построил свою лабораторию в местечке Менло Парк в Нью-Джерси и нанял группу преданных инженеров. Изолированная от мира (популярные открытки изображали деревянный барак, занесенный снегом в поле), его лаборатория работала как фабрика по производству изобретений 24 часа в сутки: Эдисон патентовал несколько десятков изобретений в год — конечно, только небольшая их часть была существенна.

Эдисоновская модель лаборатории — и в техническом, и в социальном смысле — была заимствована многими, став, таким образом, едва ли не более важным изобретением, чем знаменитая лампа накаливания. Важнейшим успехом Эдисона было и то, что он изобретал не только идеи и механизмы, но и системы их промышленного производства и использования. В 1878 году (через два года после изобретения лампочки) Эдисон основал Edison Electric Light Company; в 1880 году запатентовал систему электропередачи и основал Edison Illuminating Company, став не только изобретателем, но и промышленником-производителем электроэнергии.

Эдисон работал в одиночку, максимизируя прибыль от патентов; другие изобретатели (например, конкурент Эдисона Николай Тесла, сотрудничавший с компанией Вестингауз) предпочитали покровительство и поддержку промышленных предприятий. Как бы то ни было, условиями успеха и тех, и других были **наличие лабораторий, инвестиции, гибкая система патентования, существование рынка для продажи изобретений, и интерес со стороны промышленников.**

В России не было подобных благоприятных институциональных условий: процесс получения патентов был медленен и мучителен, и ввиду этих административных препон, а также запоздалого развития промышленности, в стране не развился рынок технологий. Тем не менее, многие изобретатели работали в одиночку и, в случае успеха, создавали на основе своих лабораторий предприятия. Однако из-за слабого развития рынка технологий и низкого спроса на них такое «свободное плавание» было рискованным мероприятием. Может быть, поэтому среди русских изобретателей многие были отставными военными инженерами и работали за границей. «Русский Эдисон» Яблочков похож на своего именитого коллегу не только научными интересами. Созданная им мастерская физических приборов в Москве, разумеется, сильно отличалась по масштабу от эдисоновской лаборатории. В 1879 году Яблочков создает товарищество «Яблочков-изобретатель и Ко», занимавшееся сооружением установок электрического освещения. А.Н. Лодыгин из-за связей с народниками, преследовавшихся правительством, вынужден был уехать за границу и, будучи уже там, организовал промышленное производство ламп накаливания.

Пожалуй, лучший пример русского ученого-изобретателя, превратившего процесс изобретения в бизнес и производство - физиолог,

¹⁰⁸ См.: Hughes, American Genesis, глава 1.

Нобелевский лауреат (1904) Иван **Павлов**. Историк Дэниэл Тодс в своей книге «Фабрика физиологии Павлова. Эксперимент, интерпретация, лабораторное производство» проанализировал деятельность Павлова не только как выдающегося ученого, но и как менеджера, строителя и руководителя лаборатории-предприятия в составе Института Экспериментальной Медицины в Санкт-Петербурге.¹⁰⁹ Павлов рационализировал экспериментальный труд целой сотни сотрудников, четко распределив функции в соответствии с о своим представлением о физиологическом эксперименте. Его власть была почти авторитарна, хотя вместе с тем он стремился развивать «корпоративный дух» лаборатории как коллектива и культуру лабораторной работы.¹¹⁰ Более того, лаборатория не только проводила эксперименты, но и производила и продавала «медицинский препарат» — пепсин, полученный из желудочного сока собак (к 1904 году лаборатория продавала желудочного сока на 2500 руб. в год). В отличие от Эдисона Павлов не был (и не мог быть) полностью финансово и институционально независим (физиология все же имела меньшую сферу практического применения, чем электротехника), но он проявил себя как строитель лаборатории-системы, менеджер и изобретатель одновременно.

Вторая модель организации процесса изобретений получила развитие в последней четверти XIX века в Германской империи, где появляется **новый тип «промышленного ученого»**, на которого была возложена задача изобретения новых продуктов и технологий на основе «эзотерических теорий» ученых-профессоров.¹¹¹ Почему именно здесь эта модель получила такое распространение? Во-первых, сказалась специфика образовательной системы. До объединения Германии каждое из многочисленных государств имело свой университет с превосходной научной подготовкой. Избыток высококвалифицированных ученых и инженеров + недостаток природных ресурсов (Германия не обладала таким количеством колоний, как Британия или Франция) создали предпосылки для технологического рывка. Несмотря на успехи английской и французской науки в XIX веке, ни одна из этих стран не смогла произвести равное Германии количество и качество молодых исследователей — «рядовых солдат» науки. По сравнению с Германией, британская наука была похожа на армию, состоящую из офицеров. Между тем, именно тяжелый труд сотен «рядовых» химиков в немецких промышленных лабораториях (как утверждал владелец корпорации Байер, среди них не было гениев) создавал кумулятивный эффект стремительного технологического развития.¹¹²

¹⁰⁹ Одно существенное отличие подчеркивает специфику организации российской науки: сам Институт и лаборатория Павлова были созданы при поддержке филантропа - принца Александра Ольденбургского. Ольденбургские были ближайшими родственниками императорской фамилии.

¹¹⁰ Daniel Todes. Pavlov's Physiology Factory. Experiment, Interpretation, Laboratory Enterprise (2002), p.101.

¹¹¹ Nathan Rosenberg. How the West grew rich: the economic transformation of the industrial world. New York, Basic Books, 1986.

¹¹² D.S.L. Gardwell. The Development of Scientific Research in Modern Universities: a comparative study of motives and opportunities // Scientific Change. Historical Studies in the intellectual, social and technical functions for scientific discovery and technical invention, from antiquity for the present. Symposium on the history of science, 1961. Oxford, 1961. ed. A.C. Crombie.

Разумеется, успех был достигнут благодаря не только количеству нанятых пролетариев изобретательского труда, но и специфике их подготовки. Славу немецких университетов составляли их лаборатории, в которые приезжали и русские студенты, не получавшие практических навыков в России.

Успехи немецкой науки, поддержанной государством, были в полной мере использованы промышленниками. Промышленные лаборатории «большой тройки» немецкой химической индустрии (Hoechst, Bayer, BASF) создали технологии производства 10 тысяч видов красителей, а также многочисленных фармацевтических препаратов. Развитию экспериментаторства и изобретательства способствовали и институциональные условия: в отличие от других патентных законов, немецкий патентовал не продукт, а процесс производства.¹¹³

Органическая химия во второй половине XIX века стала одной из самых многообещающих в промышленном смысле дисциплин. В 1856 году англичанин Уильям Перкин (ученик Хоффмана, который был в свою очередь учеником Либиха) изобрел анилин. Хорошо понимая значение своего открытия, Перкин отошел от экспериментальных исследований и создал предприятие по производству красителей. Среди английских химиков встречается ряд ученых-предпринимателей, изобретавших и внедрявших свои изобретения в производство, но в масштабе национальной промышленности они были одиночками. С 1870-х годов в Европе начинают перенимать опыт немецкой химической индустрии, тесно сотрудничавшей с наукой. Английский химик Роскоу организует Оуэн-колледж в Манчестере, текстильном центре Великобритании: он оборудует колледж самими современными лабораториями и приглашает лучших профессоров. Идея взята из Германии: немецкие химические производители готовили своих химиков на местах. Однако коренного технологического перелома в английской химической промышленности не произошло. Дело в том, что в Германии с появлением новых технологий большинство фабрик, производивших натуральные красители по старой технологии, перешли на новые технологии, а в Англии старые фабрики так и продолжали работать по прежнему, а для новых анилиновых открывались новые предприятия.

Примечательно также, что огромные успехи немецкой электротехнической промышленности (Siemens, AEG, Loewe) были достигнуты несмотря на то, что в этой области немецкая наука не достигла больших результатов. Секретом являлась целенаправленная инновационная политика предприятий, **покупавших технологии** в США и в Европе. Стратегией этих фирм была ориентация не на изобретения, а на адаптацию известных принципов к конкретным рынкам. Она оказалась успешной, позволив малым и средним предприятиям покупать новейшие технологии по приемлемой цене. Таким образом, отсталость немецкой электромеханической промышленности (по сравнению с американской) обратилась в преимущество.¹¹⁴

¹¹³ Там же.

¹¹⁴ Ulrich Wengenroth. History of entrepreneurship. Germany after 1815 // The Invention of Enterprise. Entrepreneurship from Ancient Mesopotamia to modern times. Ed. David Landes, Joel Mokyr, William Baumol (2010), p.293.

Существовали ли аналоги промышленных лабораторий в России? Практически нет. Во-первых, из-за косности институциональной структуры промышленных предприятий. Во-вторых, из-за отсутствия традиции лабораторной подготовки специалистов. Вообще, **недостаток лабораторий был настоящим бедствием не только промышленности, но и российской науки.** Парадоксально, но это было следствием системы оплаты труда: оклад профессора зависел от количества студентов на курсе, поэтому никто не стремился проводить лабораторные занятия. Большинство университетов просто не имели подходящих помещений. В результате студенты могли только наблюдать эксперименты, демонстрируемые профессорами во время лекций. В редких случаях профессора организовывали лабораторные занятия у себя дома.¹¹⁵

Поскольку промышленные предприятия не имели лабораторий, большая часть технологий для химического производства приобреталась за границей. В конце XIX - начале XX веков русские ученые организовали целую кампанию по привлечению частных средств на строительство лабораторий: они резонно считали, что российская наука и промышленность неконкурентоспособны именно из-за их отсутствия. В результате действительно был создан целый ряд частных лабораторий, а в Москве появляется **первый физический институт, основанный на частных средствах.** Физик В.А. Михельсон, выступая в журнале «Природа» в 1916 году, предлагал именно то, с чем Европа была давно знакома: **сделать научную лабораторию важной частью не только образовательного учреждения, но фабрик, заводов, правительственных агентств и исследовательских институтов.** Если некоторые предприятия не могут позволить себе создание отдельных лабораторий, то необходимо создавать лаборатории, открытые для нескольких предприятий и разных отраслей. Михельсон жаловался на то, что русские ученые и промышленники не желают сотрудничать друг с другом, а правительство им не помогает.¹¹⁶

Жалобы Михельсона были не совсем справедливы, хотя весьма типичны. В начале XX в. Министерство финансов создало центральную лабораторию, которую возглавил выдающийся химик Н.Д. Зелинский. Лаборатория выполняла заказы промышленных предприятий по анализу сплавов, оценке технологий, а также проводила исследования. Несмотря на отсутствие средств, наиболее выдающиеся ученые-химики стремились развивать лабораторную практику по образцу немецкой школы. Профессор Казанского университета химик Александр Бутлеров внедрял в обучение так называемый **«метод Либиха»**, т.е. лабораторную подготовку студентов по модели Ю. Либиха, известного немецкого химика, в лаборатории которого в Мюнхене учились многие русские ученые, в том числе один из изобретателей анилина и учитель Бутлерова Зинин.¹¹⁷ Таким образом, немецкая традиция лабораторной работы и образования медленно проникала и в Россию.

Изобретения, как правило, появляются тогда, когда в них существует промышленная потребность; с другой стороны, одни изобретения стимулируют появление следующих инноваций, и создаваемый в результате кумулятивный

¹¹⁵ Nathan Brooks, Alexander Butlerov and the Professionalization of Science in Russia // Russian Review, Vol. 57, No. 1 (Jan., 1998), p.12.

¹¹⁶ Vucinich, Science in Russian Culture, p. 381.

¹¹⁷ См: Nathan Brooks, Alexander Butlerov and the Professionalization of Science in Russia.

эффект — накопление инноваций — приводит к существенным изменениям в технологии и экономике. Таким образом, промышленность одновременно стимулирует и потребляет результаты технологического творчества. Развитие промышленности создает предпосылки для возникновения **рынка технологий** (при благоприятных институциональных, то есть, прежде всего — правовых, условиях).

Новая волна индустриализации, связанная с развитием транспорта, электротехники и химической промышленности началась в России позднее, чем в Европе. На смену «пару, железу и углю» — главным атрибутам промышленности первой половины XIX века — приходят электричество, сталь и нефть.¹¹⁸ Новые технологии требовали не просто конструирования новых механизмов, но и фундаментальных научных разработок. В России же для того, чтобы индустриализация набрала оборот, требовалась еще и государственная воля и институциональные реформы. Министру финансов Сергею Витте удалось, заручившись благосклонностью императора Александра III, провести целый ряд мероприятий, поощрявших промышленность и развитие технологии.

Правительство, инициировавшее и поддерживавшее форсированную индустриализацию, создает целый ряд условий, способствовавших развитию изобретательства: реформирует систему инженерного образования, усовершенствует и упрощает систему выдачи привилегий (патентов), создает благоприятные условия для иностранных инвестиций. В результате многочисленные новые промышленные предприятия — русского и иностранного капитала — формируют рынок потенциальных покупателей изобретений. В 1890-1900-е годы количество «привилегий» (патентов) и охранных свидетельств возрастает многократно (с 200 до 2000-3000 в год, что было во многом связано и с изменением патентного законодательства). В конце XIX века впервые начинают выстраиваться **связи между предпринимателями и учеными**, причем государство не вмешивается в эти контакты ни как посредник, ни как контролер.

Экономический прорыв и индустриализация в России конца XIX - начала XX веков были во многом связаны с интенсификацией разработки природных ресурсов, прежде всего — нефти. **Нефтепромышленность в России** за несколько лет выросла в наиболее прибыльную и технологически продвинутую отрасль, и именно нефтепромышленники наиболее активно сотрудничали с учеными. Менделеев регулярно консультировал корпорацию братьев Нобелей — владельцев крупнейшего нефтяного месторождения в Баку и сети нефтезаводов. В 1880 году крупный русский нефтепромышленник В.И. Рагозин предложил В.В. Марковникову субсидировать исследования нефти, что в итоге привело к открытию в 1883 нового класса химических соединений — нафтенов.¹¹⁹ Владимир Шухов сконструировал первый нефтепровод (тоже для Нобелей) и изобрел первые цилиндрические резервуары для хранения нефти. Он же изобрел технологию непрерывного производства бензина (1891), но она не была востребована в России ввиду отсутствия автомобилей. Двигатели внутреннего сгорания в России почти не использовались, хотя в мире в то время их производилось по несколько тысяч в год.

¹¹⁸ История развития науки и техники в России, Москва: РосЗИТЛП, 2007, с. 85.

¹¹⁹ Соловьев Ю.И. История химии в России, с. 310.

В целом, **востребованность изобретений промышленностью** очевидно выросла, но, поскольку сама промышленность существенно отставала от европейской и американской, то и инновации не всегда находили применение. Химические предприятия в России не имели таких блестящих промышленных лабораторий, как немецкие. Отсутствие лабораторий или «бюро исследований и развития» отчасти можно объяснить жесткостью закона об акционерных предприятиях, чрезвычайно усложнявшего процесс их регистрации и изменений в уставе, что порождало **негибкость организационной структуры российских корпораций**. В целом можно заключить, что российская промышленность даже в конце XIX - начале XX веков медленно внедряла изобретения. Известен спор А.С. Попова и Г. Маркони о первенстве в создании радиопередатчика. В контексте обсуждаемой нами проблемы заслуживает внимание тот факт, что изобретение Попова, сделанное в 1895 году, осталось действующей моделью, а Маркони, запатентовавший свой аппарат в 1897 году, немедленно организовал промышленное производство радиопередатчиков. В самой же России только военно-морское ведомство в 1900 году организовало собственное производство радиоаппаратуры в мастерской в Кронштадте.¹²⁰ Вообще, развитие коммуникационных технологий в России является ярчайшим примером неспособности российской промышленности воспользоваться технологиями. Хотя именно русские ученые — П.Л. Шиллинг (изобрел первый электромагнитный телеграф), Б.С. Якоби (изобрел пишущий телеграфный аппарат), а затем А.С. Попов сделали огромный вклад в развитие науки в этой области, в России к 1872 году было всего 649 телеграфных станций, в то время как во Франции — 2625, в Германии — 3626, в Англии — 5098, в США — 5888.¹²¹ К концу столетия телеграфная сеть в России выросла во многом благодаря, деятельности немецкого предпринимателя Карла Сименса, который привез в Россию не только оборудование, но и немецких телеграфистов и техников.

В истории взаимодействия науки и промышленности в дореволюционной России есть один краткий эпизод, заслуживающий особого внимания: их мобилизация в годы Первой мировой войны. Война показала, насколько слабой и зависимой от западных технологий и товаров оставалась российская промышленность. Главной проблемой оказалось отсутствие в России химических предприятий, производивших взрывчатые вещества, поскольку ранее Россия приобретала их в Германии. Прерванные торговые отношения, перенапряжение сил промышленности и транспортной сети поставили Россию под **угрозу энергетического кризиса**. Решение этой и многих других проблем было возможно через **интенсивный поиск новых ресурсов и технологий**. Правительство, политические партии, промышленники и ученые должны были соединить свои усилия.

Не только в России, но и в других странах Антанты и Тройственного союза в период войны создавались особые органы управления изобретениями. В России **координация деятельности ученых и промышленности** была возложена на Особое совещание по обороне государства при военном министре, Центральный

¹²⁰ Артоболевский И.И., Благонравов А.А. Очерки истории техники в России (1861-1917) — Москва: Наука, 1975.

¹²¹ Там же, с.157.

военно-промышленный комитет, Химический комитет при Главном Артиллерийском управлении, который занимался организацией производства взрывчатых веществ и фармацевтических препаратов.¹²² В 1915 году Академия наук создала **Комиссию по изучению естественных сил России (КЕПС)** под председательством В.И. Вернадского, в составе которой работали выдающиеся геологи, химики, физики, биологи. Результаты работы этой комиссии — материалы по исследованию природных ископаемых и методов их использования (например, технология использования «белого угля» — энергии рек для производства электрической энергии) были использованы уже советским правительством.¹²³ Таким образом, война не только способствовала развитию сугубо военных технологий, но в то же время стимулировала поиск и открытие **новых источников сырьевых ресурсов**. Необходимость мобилизации технического знания и науки признавалась и промышленностью: в 1916 году Военно-промышленный комитет — организация, созданная промышленниками для координации военного производства — созвал Первый всероссийский съезд изобретателей, на котором обсуждалась проблема **объединения изобретателей в общественный союз**. В целом, война привела к **централизации государственного управления наукой и планирования**, что проявилось, в частности, в объявлении права государства «экспроприировать» изобретения, необходимые для военных нужд, т. е. ликвидировать собственность изобретателя на идею. Как подчеркнул Д. Байрау, в годы войны произошло **изменение модели организации научного исследования**: от «свободных сетей и исследовательских учреждений, созданных под индивидуальных «научных лидеров», к систематической координации организации науки и техники в рамках крупных институтов».¹²⁴

3.5. Заключение исторической части

Итак, вернемся к определению инновации как суммы двух элементов — изобретения и адаптации (внедрения) — и рассмотрим причины технологических прорывов и отставания России в период начала XVIII – начала XX веков. Очевидно, зоной успеха в России были изобретения, то есть производство идей, не материализованных в чем-либо или воплощенных лишь в единичных экземплярах и моделях. Проблемной областью как в XVIII, так и в XIX и XX веках было внедрение — распространение идеи и ее реализация в производстве. Примеров «умерших» идей множество, причем каждый из них доказывает, что русские ученые могли бы быть первооткрывателями, если бы их изобретения были замечены. Однако **идеи не находили сбыта из-за ограниченного количества потребителей разработок**.

До середины XIX века главным потребителем идей и изобретений было государство: «государственный капитализм» Петра I создал предпосылки для мощного технологического прорыва, но вместе с тем уничтожил почву для

¹²² Колчинский Э.И. Первая мировая война и некоторые векторы трансформации науки в Германии и России // Наука, техника и общество России и Германии во время первой мировой войны. Спб, «Нестор-История», 2007, с.17. Он же: Академия наук и Первая мировая война // там же, с.194.

¹²³ О КЕПС см.: Кольцов А. В. Создание и деятельность Комиссии по изучению естественных производительных сил России, 1915-1930. СПб, 1999.

¹²⁴ Байрау Д., Наука, техника, общество в первой мировой войне // Наука, техника и общество России и Германии во время первой мировой войны. Спб.: Нестор, 2007, с. 29.

естественного развития частной инициативы. Таким образом, само государство оказалось едва ли не единственным предпринимателем, создающим рынок и спрос на идеи. Соответственно имперским потребностям, оно формировало спрос на исследования в области металлургии и военные технологии. Но даже в этой области многие гениальные идеи оказались невостребованными. Так, изобретенная в 1835 году генерал-адъютантом русского флота К.А. Шильдером первая подводная лодка оказалась никому не нужна, хотя для ее постройки государство выделило 13 тысяч рублей. В 1838 году Шильдер построил вторую модель, но после этого финансирование его изобретений прекратилось. В разгар Крымской войны, проигранной Россией, появилось несколько проектов подводных лодок, но они также не были использованы.¹²⁵

Социальные и политические реформы середины XIX века, казалось бы, создали предпосылки для развития частной промышленности и, соответственно, расширения рынка технологии. Оказалось, однако, что для внедрения изобретений необходимы дополнительные условия: **во-первых, налаживание связи между наукой и промышленной инженерией и, во-вторых, гибкое законодательство** (о собственности, акционерных предприятия, о патентах и т.д.). Для того, чтобы изобретения превращались в технологические инновации, они должны быть доведены до уровня внедрения, превращены в производственные модели. Именно на этом этапе — перехода от идеи к производственной модели — останавливался инновационный процесс.

Ситуация ухудшалась тем фактом, что в России **научное и инженерное образование развивались успешно, но почти независимо друг от друга**. Инженеры как в XVIII веке, так и во второй половине XIX века не изобретали — они усовершенствовали существующие механизмы, приспособляли их к тем или иным конкретным производственным условиям. Модель инженера-изобретателя, сделавшего возможным рывок немецкой индустрии, в России не проявилась в полной мере, по крайней мере до начала Первой мировой войны.

Ученые, напротив, изобретали. Так, на Всемирной промышленной выставке в Лондоне в 1876 году Россия заняла второе место по числу представленных объектов, однако большая их часть никогда не поступила в промышленное производство. Химик Д.П. Коновалов, оценивая причины отсутствия интереса к идеям, сетовал на то, что инженеры-техники на промышленных предприятиях не обладают солидной научной подготовкой. В результате Россия остается «зависеть от Запада в сфере технических приемов», то есть технологии доведения научных разработок до производства.¹²⁶

Сетования ученых на отсутствие спроса в промышленности, на отсутствие государственной поддержки были повсеместны. При этом, как ни парадоксально, ученые требовали одновременно и автономии, и государственной помощи. Однако эти сетования говорят не только об отсутствии спроса, но и об отсутствии инициативы со стороны самих ученых. Ученый-предприниматель и менеджер — тип Эдисона — был мало известен в России. Ученые предпочитали творить в рамках академических корпораций — Академии наук и университетов. Отчасти

¹²⁵ William Blackwell, *The Beginnings of Russian Industrialization, 1800-1860* (1968), p. 397.

¹²⁶ Соловьев Ю.И. *История химии в России. Научные центры и основные направления*, М, Наука, 1985, с.165.

отсутствие в России типа ученого-предпринимателя было связано с неразвитостью рынка патентов и слабостью защиты прав изобретателя. Европейские производители машин, инструментов и приборов, привозившие свои изделия в Россию, жаловались на пиратство и незащищенность их прав. Во второй половине XIX века система патентного законодательства мало-помалу совершенствуется, но рынок технологий так и не появился. Поэтому русские ученые предпочитали ездить показывать свои изобретения за границу. Таким образом, развитие индустрии изобретений сдерживалось институциональными условиями и довольно консервативной корпоративной культурой промышленности.

Очевидно, что политика индустриализации 1890-х годов была отчасти направлена на преодоление этих проблем. **С.Ю. Витте** инициировал развитие **сети политехникумов, которые должны были соединить науку и технологии**. Витте, исповедуя идеологию экономического национализма, стремился создать среду для промышленного развития и заставить промышленность работать. Второй промышленный и технологический рывок после петровского, как и первый, произошел благодаря государственной воле, государственному вмешательству и, в то же время, политике контролируемой свободы. Витте, в отличие от предшественников, поощрял приток иностранных капиталов в Россию, и целые отрасли, прежде всего наукоемкие (электротехника), были созданы иностранцами. Привлечение иностранцев помогало преодолевать катастрофическое отставание России в этих отраслях, но все же имело некоторые «побочные эффекты». Так, русские инженеры жаловались, что иностранцы, покупающие предприятия, вместе с новыми машинами и механизмами привозили своих технологов, а русские инженеры оставались не у дел.¹²⁷

Несмотря на усилия Витте по созданию благоприятной среды для промышленности, институциональные и политические ограничения создавали порой непреодолимые препятствия для внедрения новых технологий. Так, проекты строительства гидроэлектростанций на Днепре и Волхове появились в начале 1890-х годов, впоследствии таких проектов было создано несколько, но несмотря на дефицит энергоресурсов (электростанции использовали уголь из Донбасса или Англии), ни один из этих проектов не был реализован. Причина поражает своей абсурдностью: правительство не могло решить вопрос о том, кому должны принадлежать воды больших рек и производимая ими энергия (в России реки оставались в частной собственности землевладельцев) и не решалось посягнуть на частную собственность крупных помещиков. Европа была покрыта сетью гидроэлектростанций, а в России первые станции появились после революции, причем большевики просто воспользовались уже имевшимися проектами.

Аналогичных примеров того, как **бюрократическая косность, отсутствие современного законодательства или стремление государства быть монополистом в какой-либо области препятствовали внедрению новых технологий — множество**. Как бы в укор России, Финляндия, в начале XIX века вошедшая в состав империи и относительно бедная ресурсами, к концу столетия уже обогнала Россию в технологическом развитии. В Финляндии работали

¹²⁷ Егоров П.И. Иностранные капиталы и русские техники. СПб, 1900.

несколько гидроэлектростанций, в то время как в России не было ни одной — все потому, что законы Великого княжества Финляндского допускали большую гибкость в отношении собственности на ресурсы, в том числе водных. Кроме того, Финляндия демонстрировала высокую адаптивность знаний и технологий: финские инженеры обучались в Германии, немецкие технологии и машины работали на финских предприятиях. В России адаптация технологий и внедрение изобретений затруднялись тем, что **плохо работали механизмы согласования интересов между разными акторами — предпринимателями, городскими властями, правительственными структурами**. Из-за этого многие проекты оставались нереализованными. Еще один немаловажный фактор — недостаток инвестиций: даже приток капиталов из-за границы в результате реформ Витте не мог компенсировать отсутствие капиталов у «среднего класса».

Российская империя была создана Петром I как государство централизованное и воюющее; **государственная воля и война — таковы главные двигатели или в то же время главные стопоры технологического развития**. Государство форсировало промышленность и в то же время сдерживало ее рост. Правительство создавало учебные заведения для инженеров и само же одевало на них мундиры, превращая инженеров не в творцов, а в офицеров. Войны подталкивали вперед технологии и науку и в то же время истощали финансовые и людские ресурсы страны.

Между тем, новые технологии, возникшие в Европе к середине XIX века, требовали иных социальных и институциональных условий, промышленной конкуренции и создания рынка технологий. Идеология политики индустриализации 1890-х годов в принципе походила на «государственный капитализм» Петра, хотя создавала больше свободы для частной инициативы. Заложенные Петром и усиленные Екатериной II традиции социальной инженерии, то есть искусственного создания целых социальных слоев (мещанства, буржуазии) или профессиональных корпораций (инженеров) привели к тому, что **предприниматели в России в значительной степени зависели от государственной власти** и сравнительно с европейским средним классом оказались **пассивны как в политике, так и в технологии, а инженеры более походили на чиновников, чем на людей свободной профессии**. Получается, что несмотря на реформы Витте механизмы адаптации идей и внедрения инноваций давали сбой — прежде всего из-за институциональных ограничений (законы), консервативности предпринимательской культуры и отсутствия связи между наукой и инженерным делом.

4. Анализ и предложения

Обобщать такой богатый исторический материал как история технических прорывов в Российской империи сложно, но попытаемся вкратце это сделать в данном разделе. Исторический анализ показывает, что политические и экономические факторы играли ведущую роль в формировании траектории технологического развития Российской империи. Во-первых, Россия несколько раз в своей истории, как теперь говорят, «вставала с колен» (прежде всего эти задачи были четко обозначены в начале петровского прорыва и после поражения в Крымской войне), и секретом восстановления позиций страны в европейской политике были именно успехи в техническом развитии и основанном на нем экономическом росте. Во-вторых, именно структура экономики, особенности законодательства и политика государства приводили к половинчатым успехам в техническом росте.

Как показано в исторической части доклада, **российская инженерная традиция зародилась** в XVIII веке в Инструментальной палате Академии наук, на верфях военно-морского флота и на уральских фабриках Демидовых. Она была целиком прагматична и направлена сначала на применение и адаптацию западного знания и механизмов к российским условиям. Позже инженеры типа Кулибина и Нартова стали делать единичные образцы занятых механизмов и устройств в соответствии с проектами ученых. В XIX веке, с появлением Института инженеров путей сообщения и Горного училища, инженеры уже стажировались в Европе, но привозили оттуда домой технические знания и навыки, а не «аглинскую вольность». Главным желанием представителя инженерной профессии было стать офицером или госслужащим и начать строить мосты, дороги и т.п. Даже когда в конце XIX века инженеры оказались массово востребованы крупным капиталистическим производством, доля их не превышала половины от всех инженеров страны: основной сферой занятости инженера были опять же госслужба либо армия. А на предприятиях с иностранным капиталом, создание которых поощряли правительства Витте и его преемников, вообще предпочитали привозить своих иностранных инженеров, так как они лучше знали привозимые машины.

Не сложившийся прочный союз инженеров и частного капитала был одной из главных особенностей российского технического развития. Другой особенностью было то, что **университетская наука была оторвана от инженерии**, и результаты изобретательства ученых приходилось чаще всего применять в Европе. Ситуация была во многом похожа на нашу: **изобретателей много, но воплощать некому**. Инженеры адаптировали привозимое из Европы знание и машины к условиям местных заводов либо работали на правительство и армию, реализуя стандартные военно-административные цели и не задумываясь о воплощении инноваций. Университетские же мечтатели плодили проекты и, если и реализовывали их, то в опытных образцах. За воплощением их в массовом производстве надо было ехать за границу.

В результате обе господствовавшие в мире на конец XIX – начало XX веков модели развития инноваций — американская и немецкая — не были востребованы в России. Модель американского ученого-предпринимателя эдисоновского типа, которую представлял собой, например, академик Павлов до

1917 г. — судя по его организации экспериментов, производства и сбыта продукции (желудочный сок) — не была массовой. А немецкая модель промышленного инженера, когда, например, сотни инженеров работали в лабораториях «Байера» для обеспечения конкурентных преимуществ компании, не имеющей возможности опираться на богатство природных ресурсов, — вообще была чужда русской промышленности.

Как мы знаем, **страна в конце концов решила проблему разрыва между стадиями изобретения и внедрения**, причем не американским и не немецким способом. СССР создал космический и атомный проекты, производил военную технику, обеспечивающую претензии на всемирную мощь. В стране не совсем совершенно — с перебоями, большим процентом брака и постоянными ремонтами, — но все же летали самолеты, показывали массово-произведенные телевизоры, производился цемент, нейлон и антибиотики, работала городская и общестрановая инфраструктура. Работало множество специализированных институтов РАН, отраслевых НИИ и даже заводы-ВТУЗы, в лабораториях которых шла апробация и обкатка изобретений с выходом на конструкторские разработки и массовое производство. В задачи данного доклада не входит рассмотрение причин советского успеха, но традиционное представление о центральной роли Берии, а не Курчатова, как главного менеджера атомного проекта 1945-1949 годов подсказывает, каким образом происходило доведение произведенных внутри СССР или украденных на Западе изобретений до этапа внедрения. **Страх и угрозы здесь играли не меньшую роль, чем мотивы творчества или патриотизма.**

В XXI веке страна не может позволить себе такой способ решения проблемы стыковки стадий изобретения и внедрения. Но тогда мы снова оказываемся перед проблемой, с которой сталкивалась и царская Россия — как соединить изобретательское творчество (или импорт знания и технологий) и массовое внедрение инноваций на производстве?

Одно из решений уже предложено правительством — это создание **анклавов, или особых зон**, где будет особый правовой, политический и экономический режим, для лидеров инновационной экономики. Инноград Сколково является флагманом и символом данного подхода. Надо рассмотреть и другое — возможность **создания массовой базы для развития инновационной экономики внутри страны**, где проблема соединения стадии порождения инновации со стадией ее успешной реализации в производстве и на рынке была бы решена по-другому.

4.1. Механизмы построения личностной идентичности и проблема внедрения

Откуда у российских ученых такая тяга к чистому творчеству и противопоставлению ее прагматике внедрения? Как показывает историческая часть доклада, в XVIII веке просто не было производственной базы для внедрения, кроме как для нескольких образцов занятых игрушек. В конце XIX века из-за барьеров между инженерами и учеными с одной стороны и между инженерами и частным капиталом с другой, не было возможности реализовать изобретения в капиталистическом производстве России в массовом порядке. Но, может быть, есть и **неинституциональные факторы, усиливающие склонность**

российского ученого изобретать, но не внедрять, а российского капиталиста — получать прибыль помимо и вне наукоемкого производства?

Ответом на этот вопрос может стать гипотеза о российской специфике связи механизмов построения личностной идентичности и склонности к внедрению инноваций в производстве. Заметим сначала, что в теории повседневных практик¹²⁸ разница в культурной идентичности — это не разница ответов на вопрос «что?» (типа «русский — это X», «немец — это Y»), а разница в методах нахождения ответов на вопрос «что значит быть русским или немцем?» Например, культуры внутри христианства отличаются тем, опираются ли они на исповедальные методы самопознания (и нахождения собственной идентичности) или на покаянные. Первые разработали основатели западного монашества, такие, как свв. Бенедикт Нурсийский и Иоанн Кассиан Римлянин, вторые — такие отцы церкви, как Тертуллиан и Иероним.

Этот контраст, возможно, ключевой для христианской Европы, что показали недавние труды как зарубежных теоретиков типа Мишеля Фуко¹²⁹, так и лучших отечественных, например, заместителя директора Института русского языка РАН и одновременно профессора Калифорнийского университета в Беркли Виктора Живова.¹³⁰ Если западно-христианские исповедальные методы самопознания толкают человека к анализу собственных чувств и переживаний (в одиночку, т.е. с помощью интроспекции, или с помощью духовника или психоаналитика), методы самопознания, основанные на восточно-христианских покаянных практиках, заставляют искать значимую самооценку в мнении релевантного для тебя сообщества, которое время от времени обзревает поступки, свидетельствующие о твоей личности.

Как сформировалась эта центральная роль покаянных практик самопознания для российской культуры? Дело прежде всего в православии, которое было радикализовано советской реформацией повседневных практик построения коллектива и личности. Дискурс был атеистический, но форма, как заметил еще Николай Бердяев, была религиозной.¹³¹ Создать коллектив на каждом предприятии — это задача эпохальная, сродни идее сектантов основать монастырь в каждой деревне. Православных культур в мире много — и, например, Греция вообще не пошла по пути подобного радикализма. Но только в СССР заставили каждого пытаться соответствовать святому облику строителя коммунизма, т.е. требовали святости в повседневной жизни и поддерживали это всепроникающим горизонтальным надзором, когда за тобой следил прежде всего сосед или коллега, а потом уже органы.¹³²

Отчасти это связано с тем, что в протестантизме и реформированном под его влиянием католицизме познание себя основано на коммуникации с Богом в

¹²⁸ Волков В. В., Хархордин О. В. Теория практик, СПб: Издательство ЕУСПб, 2008.

¹²⁹ Michel Foucault, *About the Beginning of the Hermeneutic of the Self* // *Political Theory* vol. 21:3 (May 1993). Фуко М., Воля к истине, М.: Касталь, 1996.

¹³⁰ Живов В. М., Покаянная дисциплина и индивидуальное благочестие в истории русского православия // *Дружба: ее формы, испытания и дары*, ред. К. Б. Сигов, Киев: Дух и литера, 2008. Виктор Живов, Русский грех и русское спасение, лекция в клубе «Билингва», 25.09.2009, <http://www.polit.ru/lectures/2009/08/13/pokojanije.html>

¹³¹ Бердяев Н. Истоки и смысл русского коммунизма. Париж: YMCA-Press, 1955.

¹³² Хархордин О.В. Обличать и лицемерить: генеалогия российской личности. СПб, 2002.

своей душе, на интроспекции, когда человек в одиночку анализирует не только свои чувства и движения души, но и объективные технические или экономические критерии своих достижений. У нас же православные практики конструирования самооценки могут опираться иногда вообще только на мнение группы, не скованное никакими техническими или экономическими показателями. Как писал еще Джордж Кеннан, известный дипломат и автор теории сдерживания мировой экспансии СССР: самая важная сторона жизни в Советском Союзе — это то, что социальная реальность там не зависит от Бога или от технически проверяемых критериев; вся жуть советской действительности проистекает из того, что реальным там является то, за что проголосовала группа.¹³³

И после падения СССР методы самопознания, основанные на покаянных практиках, не ослабли, а лишь трансформировались. Например, бандиты носили цепи и ездили на «бумерах» и «мерсах» не только из-за показного потребления, характерного для «новых богатых», но и воспроизводя покаянные механизмы самопознания. Целью, как и традиционной восточной версии христианства, было также укрепить свою личность, утвердить себя через одобрение своих трудов и достижений релевантным для тебя сообществом. Но как все эти механизмы формирования и познания личности связаны с практиками внедрения научных идей?

Посмотрим на новые социологию и антропологию науки и техники, вместе называемые STS (Science and Technology Studies) – обширное движение, чей последний всемирный съезд в Токио в августе 2010 года шел четыре дня и собрал сотни научных докладов (<http://www.4sonline.org/meeting>). STS сформировалось за последние 20 лет во многом под влиянием таких авторов, как Бруно Латур и Мишель Каллон, и от прежних исследований науки оно отличалась тем, что: а) вместо того, чтобы опрашивать ученых о том, что они делают в лаборатории, социологи и антропологи поселились среди них в лабораториях и стали изучать ученых, как если бы они были незнакомым им племенем, т.е. изучали их во многом так же, как Миклухо-Маклай изучал Новую Гвинею; б) результатом такого исследования стало не то, что ученые хотели бы рассказать внешнему миру, а описание того, что они действительно делали в лабораториях.

Оказалось, что в лаборатории занимаются производством знания, не только и не столько тратя время и усилия на испытание природы, но во многом расходуя его и на другие прагматические операции — по конструированию площадок и аппаратуры для опытов, по поиску грантов и внешних сетей поддержки среди военных, финансистов и публики, по участию в конкурсах и по организации их — и, самое главное, по организации тестирования и внедрения результатов во внешнем мире.

Успешные ученые или отдельная лаборатория — лишь одна из видимых частей громадной сети производства знания (и, конечно, самая заметная), но в этой сети еще более важны другие группы специалистов за пределами лаборатории, инфраструктура по подготовке, производству и внедрению знания, а также формирование и удержание групп поддержки на каждом шагу научного проекта. Все это и определяют его конечную силу. Соревнование между

¹³³ George Kennan, *Memoirs*, Boston: Little, Brown, 1967, p. 562.

научными проектами очень редко имеет форму интеллектуального спора между сторонниками разных идей. **Выигрывает тот проект, который строит более обширную и мощную сеть поддержки**, и поддержка это может быть самая неожиданная и труднодостижимая. Например, для Нобелевской премии по биологии 1977 года потребовалось убедить менеджеров всех мясобоен западного побережья США сдать 60 тонн гипоталамусов забитых животных, которые были нужны для получения нескольких микрограммов искомого вещества.

Поэтому STS утверждает, что создание нового изобретения завершает процесс построения сети разнородных элементов, когда точки сети связываются связками переноса/перевода (одной ситуации в другую, одного элемента из одного места в другое). Процесс научного открытия похож на построение газопровода или линии электропередач, только нитки особого «газопровода», по которому течет формирующаяся истина, связывают столы и терминалы ученых и поддерживающих их людей, между которыми перемещаются материальные носители с их идеями (а не трубы с газом от месторождения до потребителя). Но такой «газопровод истины», как мы помним, состоит не только и не столько из мест по производству и переработке идей на основании опытов. Он также связан с апробацией и НИОКР, инжинирингом, убеждением бюрократов и публики и т.п.

134

В современной России, однако, чаще всего нет конечного звена сети такой инфраструктуры для переноса идей, т.е. внедрения, так как на последнем этапе уже почти **нет желающих довести дело до промышленного образца**. Первая часть данного доклада показала, что **проблема здесь двояка**. **Во-первых**, в постсоветской России ученый может быть спокойно уверен в своей идентичности успешного ученого, только исходя из признания коллег по профессии после серии конференций и нескольких семинаров. Его статус и реноме как ученого совсем не зависит от того, внедрялись ли и внедрились ли результаты его изобретений и изысканий. **Во-вторых**, большинство российских предпринимателей может быть уверено в своей идентичности успешного деятеля экономики только на основании наличия денег и положительного суждения о его личности и достижениях со стороны релевантной группы. Внедрение научных достижений на практике, как кажется, здесь совершенно не при чем — ведь оно редко дает ощутимую прибыль или влияет на идентичность предпринимателя. Как мы писали в начале этого доклада, диагноз заключается в том, что у нас слишком много Кулибиных, и слишком мало Королевых, а Эдисоны и Форды не появились.

Нам трудно сказать **про перспективу возрождения породы Королевых среди инженеров-госслужащих**. Тут многое зависит от реформы госслужбы, а эта тема лежит за пределами нашего размышления о культурных механизмах, влияющих на инновации. Но **другой вопрос** напрашивается сам собой: можно ли, и если да, то как, найти или произвести российские аналоги Эдисонов и Фордов в российской действительности? И возможно ли их существование не в нескольких анклавах типа Сколково, а в самом трансформирующемся российском обществе?

¹³⁴ Bruno Latour, Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1987. Латур Б., Дайте мне лабораторию, и я переверну мир// Логос 5-6 (35), 2002. Бруно Латур, Нового времени не было: эссе по симметричной антропологии, СПб: Издательство ЕУСПб, 2006.

Ниже приводится несколько размышлений и предложений на эту тему.

4.2. Предложения

Предложения можно свести к двум основным направлениям соответственно тем категориям, с которых начиналась историческая часть данного доклада — т.е. с социально-культурных и с образовательных факторов.

Во-первых, остановимся на механизмах построения личностной идентичности в российской культуре. Очевидно, что надо опираться на господствующие повседневные практики и использовать механизм соревновательности, заложенный в основу деятельного познания себя через признание тебя релевантным для тебя сообществом.

В нашем советском прошлом православные механизмы узнавания и познания себя через покаянные труды (на глазах у значимого сообщества) легли в трансформированном виде не только в основу оценки коммуниста во время чисток 1928-1935 годов, но и в основу таких рутинизированных форм зрелой советской жизни, как определение коэффициента трудового участия в бригадном подряде или оценка личности школьника во время Ленинского зачета.¹³⁵ Эти рутинизированные формы жизни были часто затхлы и скучны, и к ним, казалось, никто не относился всерьез, но в неформальной сфере похожие или даже те же самые механизмы работали интенсивно, так как многие люди их переняли и бессознательно воспроизводили для решения проблем повседневной жизни.

Например, специфический советский ритуал праздника дня рождения есть трансформированный ритуал партийной оценки личности. Как говорили во время чисток, посмотрим, насколько эта личность соответствует высокому званию строителя коммунизма. Схожим образом в содержании тостов и открыток, в импликациях подарков и в других деталях происходящего на дне рождения неявно, но действительно оценивается и утверждается личность именинника.¹³⁶ Ритуалы соревнования за «крутизну» в контркультуре или субкультурах, за признание в разнообразных клубах по интересам и т.п. тоже были практиками, заимствованными из официальной сферы, но переделанными для целей неофициальных сообществ.¹³⁷ Представляется, что подобные практики во многом пронизывают постсоветскую культуру и сегодня.

Тогда задача доведения изобретения до стадии внедрения должна по-разному реализовываться среди ученых и среди предпринимателей; она потому и является двойкой, что техника и изобретения по-разному вписываются в жизнь ученого/инженера и предпринимателя.

Во-первых, надо сделать обязательной частью идентичности ученого тот факт, что ты не только открыл/изобрел или участвовал в процессе группового открытия и изобретения, но и внедрил — и теперь твое изобретение

¹³⁵ Хархордин, Обличать и лицемерить, глава 6 и 7.

¹³⁶ Калачева О. В., Формирование индивидуальной и коллективной идентичности в контексте неофициального праздника (на примере празднования Дня рождения в России советского и постсоветского периодов) / Дисс. канд. соц. наук. М.: ГУ-ВШЭ, 2003.

¹³⁷ Сумерки «Сайгона» / Сост. Ю. М. Валиева. СПб.: Zamizdat, 2009. Здравомыслие Е. Ленинградский «Сайгон» — пространство негативной свободы // Новое литературное обозрение, № 100, 2009.

продается и работает. Для этого надо развернуть соревнование в научной доблести, где прежде всего оценивался бы именно этот факт. Т.е. организовать не «Конкурс русских инноваций», где авторы идей получали бы первоначальную поддержку для их апробации или развития, а **Конкурс внедрения инноваций и коммерциализации идей**. Такое соревнование выиграли бы, наверное, люди, которые остались в науке, но смогли достичь управленческих или предпринимательских высот уровня Михаила Бебурова (нынешний директор ВНИИ генетики, вернувшийся в науку после 15 лет работы в реальной экономике, включая такие позиции, как директор по стратегическому планированию «Уралмаша») или Михаила Могутова (биохимик, ставшего владельцем ГК «Биопроцесс»). Мы не хотим сказать, что Бебуров и Могутов сами внедрились в жизнь (конкурс бы определил, так это или не так), но их пример показывает, что и сейчас в РФ есть много ученых, которые становятся хорошими менеджерами и даже управляют бизнесом, связанным с областью своих прямых научных интересов.

Параллельно с этим, наверное, **стоило бы разобраться с «идеологией творчества» среди ученых**, позволяющей и даже поощряющей ничегонеделание на стадии внедрения. В древнерусском языке слово «творьць» применялось в основном: 1) к Господу Богу, 2) к создателям номоканонов или сборников чисто церковных законов и 3) к поэтам (например, «творьць Омир», т.е. Гомер).¹³⁸ Надо поискать причины и описать процесс того, как после эпох сентиментализма и романтизма в русской культуре на высокое звание Творца мог претендовать уже любой ученый и изобретатель (хотя, как мы знаем, шансы поменять мир в XVIII веке у него были минимальны, а в XIX зависели, в основном, от иностранного капитала). В результате пары-тройки конференций и направленной медиакампании можно было бы попытаться сформировать новое понимание и объяснить, что звание «творца» надо заслуженно оставить только литераторам и поэтам, с одной стороны, или что, с другой стороны, на «творчество» среди ученых могут претендовать только внедрившие что-то. Если произойдет такая **переоценка ценностей**, то многие поймут, что все остальные среди ученых лишь замахиваются на статус Творца, но страдают — как подмечено многими информантами нашего социологического исследования — лишь манией величия.

Как мы помним, однако, задача двояка. Для инновационного роста важно, чтобы трансформировались не только механизмы становления личностной идентичности наших ученых и инженеров. Не менее важными направлениями трансформации соревновательных механизмов установления личностной идентичности в России являются также те, что касаются сообщества предпринимателей. Надо, **чтобы предпринимателю стало лично важно участвовать в инновационном развитии страны**. Проповедями, конечно, здесь ничего не добьешься. Необходимо создать привлекательные в личностном плане механизмы такого соревнования и участия.

Здесь следует сразу заметить, что среди наших предпринимателей есть те, кто когда-то был ученым, причем не на словах, а в душе и на деле, и есть те, кого

¹³⁸ Срезневский, И. И. *Материалы для словаря древне-русского языка по письменным источникам*, С. Петербург, 1893-1912, том 3, с. 939.

наука и техника коснулись лишь только как часть необходимого для жизни образования. Подходы к первым и вторым должны быть разные.

Среди первого типа предпринимателей надо снова актуализировать научную составляющую их личностной идентичности. Для начала можно просто отметить достижения тех, кто уже это сделал сам. Страна пока этого не замечает и не знает своих героев. Надо ввести **премию за возвращение в науку** — т.е. премию тем ученым, которые в начале 1990-х годов ушли в реальную экономику, получили там статус, признание и деньги, но потом или вернулись на старое место работы, но уже в качестве владельца или топ-менеджера, или пошли на менеджерскую позицию в науке на новом месте, чтобы научная идея стала делом и работающим устройством. Как мы знаем, что-то изобрести или скопировать идею — это меньше, чем полдела. Для России чаще всего проблема — осмысленно наладить массовое производство на этой основе. Именно такими навыками были знамениты частник Павлов и государственник Курчатов. Именно на поиск таких новых людей надо сделать упор в кампании по популяризации истинных достижений менеджеров и предпринимателей.

Конечно, тех, кто ушел из науки, а потом успешно туда вернулся, пока единицы. Премия поможет подчеркнуть статус таких как *positive role models*, но нужно искать и других, которые и составят в будущем потенциал прорыва. Среди девелоперов, ритейлеров, финансистов и других бизнесменов, неожиданно задумавшихся о смысле жизни в результате финансового кризиса, есть много людей, кто пытался внедрять науку в конце 1980-х и начале 1990-х годов, но в конце концов бросил все и пошел торговать пивом, спорткостюмами и компьютерами. Именно на них надо бы снова сделать ставку в массовой трансформации логики инновационного развития.

Приведем пример такой биографии, не утверждая, конечно, что именно этот человек и есть искомый деятель инновационной экономики. (Эта биография важна как веберовский идеальный тип). Андрей Рогачев, основатель торговых сетей «Пятерочка» и «Карусель», владелец 50% компании «ЛЭК» до кризиса 2008 года и самый богатый бизнесмен Санкт-Петербурга в 2007 году по версии журнала «Форбс». Он начинал в 1989 году, как и многие, в фирме с научными намерениями («ЛЭК» означало «Лабораторию экологического контроля») и к 1994 году имел 16 предприятий венчурного типа со штатом 2000 человек, из них 240 программистов, 400 инженеров, ученых, дизайнеров, арендованные и купленные производственные мощности, производящие (в 1994 году!) 23 вида сложных экологических приборов. В своем интервью он говорил: «Научно-производственная деятельность в России не имеет глобальной перспективы, так как результат этой деятельности попадает в ловушку между двумя центрами силы мировой экономики – Китаем, где отсутствуют права интеллектуальной собственности, и США, куда с чужими (не принадлежащими американцам) правами не пускают. Потеряв пять лет активной жизни, я занялся сначала торговлей валютой, затем оптовой торговлей продуктами, одна из оптовых фирм и превратилась в «Пятерочку»».

Если после перерыва в 15-20 лет вернуть в сферу науки и менеджмента технических инноваций таких бывших ученых, ставших сейчас менеджерами и владельцами заметного бизнеса, т.е. тех, кто ушел в реальную экономику в начале и середине 1990-х годов, то они во многом смогут поменять

ситуацию в научном сообществе. Во-первых, они уже давно не бедные. Во-вторых, на склоне лет появляется вопрос о смысле жизни, и физика для тех, кто ее любил, может выглядеть более истинным призванием, чем коммерция. В-третьих, такие люди, конечно, уже не чисто и не совсем физики. Они знают лирику, вернее, всю эту странную вещь, которая зовется у нас современной политикой и экономикой, и потому они могут, наконец, способствовать распространению и укоренению модели ученого-предпринимателя — не изобретателя-мечтателя, а физика, знающего лирику (прозу) общественной жизни и желающего хоть немного поменять эту жизнь.

Конечно, надеяться на то, что многие захотят и смогут снова стать высококлассными физиками и тем самым реализовать свое первоначальное предназначение в жизни, нереалистично. Во-первых, бывшие ученые, а теперь успешные менеджеры и владельцы предприятий часто слишком заняты своей нынешней профессией. Во-вторых, после 1989 года наука во многих дисциплинах настолько ушла вперед, что рассчитывать на быстрое освоение нового знания и техник даже тем, кто 20 лет назад был на гребне научного прогресса, невозможно (например, секвенаторы в медицинской биологии произвели такую революцию, что надо полностью переучиваться исследовательским техникам). Но на первый аргумент есть контраргумент: похоже, недавний кризис сделал многих казавшихся успешными бизнесменов не совсем успешными и тем самым более восприимчивыми к перспективам перехода в менеджмент науки и инжиниринга. На второй аргумент ответом будет то, что менеджер, возвращающийся в науку, должен понимать, что он приходит заниматься не инновациями в узком смысле (т.е. исследованиями и генерированием идей), а инновационными процессами в целом, и здесь хороший менеджмент играет центральную роль и является залогом успеха. Позиция такого менеджера, сводящего все воедино и доводящего идею до внедрения, и есть позиция, наиболее достойная звания действительного Творца в новой экономике инноваций: без этого человека все осталось бы на уровне замысла или опытного образца и ничто не сотворилось бы как факт нашей общей жизни.

Какими могут быть точки их вхождения в менеджмент науки? Мест, подобных тому, что президент Медведев подготовил бывшему инженеру Вексельбергу, не так много. Повторять траекторию Бебурова (ушел простым биологом вместе с Бендукидзе, приватизировал «Уралмаш» и вернулся в родной институт, но уже директором, чтобы его спасти) тоже нельзя рекомендовать всем. Поэтому **нужно исследование потенциальных точек входа в менеджмент науки и ОКР для новых предпринимателей (но бывших ученых)** и консалтинг по организации конкурса среди них, если есть особенно привлекательные точки входа.

Мы рассмотрели тех предпринимателей, кто уже понимает (или понимал раньше) ценность науки как преимущественной сферы приложения энергии собственной жизни. Но для **второго типа бизнесменов, т.е. для тех, кто никогда не рассматривал науку и технические инновации как значимый факт личной жизни**, нужно, кроме задействования механизма соревновательности — когда надо помочь человеку отличиться в глазах значимой для него группы, — практически продемонстрировать следующее.

За 20 лет рыночной экономики, как отмечает газета «Ведомости», у нас так и не сложилось ни одной истории замечательной жизни бизнесмена, которую можно выставить не как модель для ведения бизнеса (тут историй успеха в отдельных отраслях и сферах хватает), а как модель жизни человека вообще.¹³⁹ Да и в истории России есть много героев, которым хотят подражать дети, но среди них нет предпринимателей. Попытки популяризовать дореволюционных Рябушинских, Морозовых или Третьяковых не удаются — это далеко, звучит как-то по-старообрядчески (многие из них таковыми и были), да и какое свершение они сделали, которое касается каждого из живущих ныне в России и которое хочется повторить? Третьяковская галерея, конечно, может быть ответом на этот вопрос, а ее создание — моделью для подражания, но что является аналогом Третьяковки в инновационном предпринимательстве, так чтобы мы помнили имя русского предпринимателя за то, что он подарил человечеству из нужной всем техники?

У современных капитанов финансов и индустрии, тем не менее, шанс на такое свершение есть. Они могут превратить свою фамилию в эквивалент Карнеги и Рокфеллера, если смогут довести до массового воплощения действительно полезное изобретение. Конечно, они не станут Эдисонами, Фордами или Хьюлеттом с Паккардом — те начинали как изобретатели. Но они могут превратить свою фамилию в синоним общезначимого для всей страны успеха. Вексельберг здесь не будет являться примером, так как он начинал как инженер. Скорее, студент Финансовой академии Прохоров, который теперь инвестирует в серьезные технологические проекты, может стать моделью для второго типа бизнесменов. Но **фамилия Прохоров станет так же знаменита, как фамилия Павлов или Нобель**, только если эффект от поддержанных или внедренных с его участием изобретений будет сравнимого масштаба.

На соревнование за такие достижения по высшему разряду и надо помочь перенацелиться тем бизнесменам, кто хотя бы раз в году способен подумать о *memeto mori*, а пока что по привычке соревнуется в «крутизне» яхты, виллы или купленной спортивной команды. Даже самым прагматичным из них ясно, что после смерти останется не память о яхте, а о том, какое безусловно полезное для всех и прорывное изобретение было реализовано в рамках бизнеса, принадлежавшего X, Y или Z. Но для этого надо запустить что-то типа **серии «Жизнь замечательного бизнесмена»** (возможно, вместе с журналом «Форбс»), которая покажет, что те, кого советская историография представила как великих ученых и инженеров, были и великими менеджерами — и начать надо, например, с Павлова и Нобеля. Сюда бы подошли и великие предприниматели типа Дягилева, но он не был связан с технологическими инновациями. Вообще, бизнес-среда не знает своих героев, кто был бы и героем для более широкого общества. **Надо создать их пантеон.**

И последнее. Кроме перемен в личностных механизмах ученых/инженеров и предпринимателей нужны **перемены в сфере образования и популяризации науки** — так, чтобы все общество стало разделять идеалы внедрения и реализации.

Движение изобретателей и рационализаторов советского времени было

¹³⁹ Шустерман Давид, Рынок без героя // Ведомости, 20.08.2010.

показательным не потому, что обязательно давало эффективные результаты, а потому, что государство демонстрировало интерес к техническому творчеству масс и поощряло его. Журналы «Наука и жизнь», «Знание — сила», «Техника — молодежи» читали почти в каждой семье. Такая атмосфера давала массовое признание культуре инноваций. Это ушло, но это надо возродить насколько возможно. Конечно, не только и не столько разрушение подобного фона вынудило умных и образованных людей уехать туда, где есть этот фон и среда профессионального общения, а быт комфортен, т.е. в США и Западную Европу. Их заставили уехать более действенные экономические и профессиональные факторы. Но если возрождать привлекательность труда в инновационной сфере, то надо возрождать и этот фон массового уважения к инновациям.

Данный доклад не имеет целью описать конкретные меры в отношении образования и популяризации науки, но укажем примерные направления развития. **Во-первых**, нужны сильные (в эмоциональном смысле) произведения современного массового искусства. Например, ректор МГТУ сказал недавно, что основным фактором, поддерживающим конкурс в «Бауманку», остаются «Девять дней одного года». Фильм про творцов инновационной экономики аналогичной силы мог бы повлиять на конкурс и в других ВУЗах, растущий конкурс — на мотивацию пойти заняться «профессией будущего», а это повлияет и на инновационный потенциал экономики и т.д. (Беда в том, что такой фильм должен быть правдоподобен в свете известных фактов о малых зарплатах инженеров, а это возвращает нас к совершенствованию законодательства, охране интеллектуальной собственности и т.п.)

Во-вторых, в сфере образования и в массовой культуре актуально следующее. Нужно создание сопоставимого по качеству с телеканалом «Культура» федерального научно-популярного и образовательного канала (возможно, еще и десятка тематических каналов по областям знаний), свободного от идеологических пут, которыми связаны другие каналы, и привлекающего силы ученых-практиков. «Очевидного-невероятного» на современном ТВ не видно. Радио, мультимедийные интернет-издания также должны внести свою лепту в трансформацию медийного ландшафта из развлекательного в хотя бы отчасти образовательный. Из научно-популярных и детско-юношеских были заметны журналы «Компьютерра» (но он недавно закрылся из-за отсутствия средств!) и, отчасти, «Хакер». «Наука и жизнь» и переводной журнал «В мире науки» не видны, а должны быть в каждой школе и в каждой второй семье.

Конечно, фонд «Династия» и другие центры поддержки инновационной экономики давно осознали, что научная журналистика — пока что мало востребованная специальность в России, и ее надо развивать. Документальное и научно-популярное вещание должны быть обязательной составляющей вещания федеральных телеканалов общего профиля. Мало востребованы просветительские возможности политехнических музеев, но это меняется и без рекомендаций авторов данного доклада.

Повторим и другое, что уже отчасти делается, но что нельзя останавливать и надо усиливать. В среднем образовании нужна государственная (прежде всего организационная, с привлечением МГУ и СПбГУ) поддержка системы школьных олимпиад по предметам. Нужно повсеместное развитие математических, технических, шахматных, биологических кружков при бывших домах пионеров,

которые ныне находятся в полном загоне. Если невозможно повсеместно поднять техническое оснащение школ (речь не только о компьютерах), то можно создать соответствующие условия в детских досуговых центрах. А Дубна и Сколково (и подобные им) должны становиться местом паломничества не только для специалистов, но и просто публики — стать культурными центрами в более широком смысле. В наукоградах нужно проводить фестивали и другие мероприятия, специально организуя пиар-кампании, чтобы выпускники школ знали о таких местах как о возможном месте, с которым интересно и почетно связать свою судьбу.

При общем изменении такого фонового отношения к инновациям в обществе будет легче реализовать первое направление перемен, которому мы уделили гораздо больше внимания в своих рекомендациях. И оба этих направления перемен вместе, а не по одиночке, позволят создать массовую базу поддержки инновационного роста в стране.

Учитывая особые цели данного доклада, в конце **подытожим то, что практически можно сделать** из того, что еще не делается и что обсуждалось в данном разделе нашего доклада.

1. **Создать центр исследований STS (Science and Technology Studies)** — в России такого центра еще нет, в то время как в мире это главный вид знания, востребованного в размышлениях об инновационном развитии. Надо нанять туда на международном рынке научного труда пару россиян с PhD по этой тематике и дать 3-4 аспирантам перспективные темы, связанные с вопросами инноваций.

Например, наш доклад показал, что, с точки зрения STS, нужны следующие исследования:

- В чем заключались особенности внедрения изобретений в СССР, по сравнению с США и Западной Европой? Как вообще происходило появление работающих машин в СССР, учитывая все поломки, брак и постоянные ремонты? Например, насколько требовалась доводка, доделка и переделка даже для наших ракет, или они летали ненамного лучше, чем нынешняя «Булава»? Изучение успехов во внедрении поможет увидеть, от чего мы отказались в 1991 году и что мы можем и не можем использовать из советского опыта в нынешней ситуации рынка и глобального капитализма.
- Как работали те дореволюционные капиталистические менеджеры инноваций, которые на периферии Российской империи успешно развивали инжиниринг и даже внедряли научные изобретения, подобно инженерам-менеджерам Донбасса в 1871-1914 годах, описанным Сьюзан Маккаффри? Насколько применим сейчас их опыт, с точки зрения STS, в современных наукоемких производствах?
- В чем, с точки зрения STS, заключался секрет успеха таких русских ученых-менеджеров, как Павлов? Как работал его Институт экспериментальной медицины, внутри которого на деньги Нобеля была

открыта в 1898 году «фабрика желудочного сока», поставлявшая эту продукцию в больницы города? Что это говорит нам о возможностях ускоренного развития и современной биомедицины?

Но еще более важна **STS-экспертиза** суперсложных текущих научных и технологических проектов — именно полезность этого знания привела к бурному развитию STS за последние 20 лет и финансированию его исследований по всему миру.

2. Надо помочь ученым, инженерам, менеджерам и предпринимателям **трансформировать механизмы выстраивания личностной идентичности**, запустив в ход:

- 2.1. Для ученых и инженеров — **Конкурс внедрения инноваций и коммерциализации идей**, серию конференций и медиа-кампанию по развенчанию и **переопределению «идеологии творчества»**.

- 2.2. Для менеджеров и предпринимателей:

- а) **Премия за (уже случившийся) возврат в науку;**

- б) Рассмотреть принципы поддержки тех, кто готов вернуться на позиции менеджера науки, и провести **исследование потенциальных точек входа в менеджмент науки и ОКР для новых предпринимателей (но бывших ученых);**

- в) Создать серию или пантеон **«Жизнь замечательного бизнесмена»**. Самое простое здесь — завести как бы особую подсерию «бизнес» в серии ЖЗЛ (но издавать в другом графическом формате и не в «Молодой Гвардии», конечно) с прицелом на описание великих ученых и инженеров как выдающихся менеджеров (среди тех, кто действительно отличился особыми талантами в этом отношении) или на описание тех великих бизнесменов, без кого не осуществилось бы великое техническое или социальное изобретение, важное для всего человечества. Возможно, это не должны быть книги, а материалы, использующие разного рода средства new media.

Приложение 1. Списки информантов

Агенты современной инновационной сферы. Интервью 2010 года¹⁴⁰

№	информант/ка	возраст	образование, научная степень	должность, место работы	группа*
1.	Валентин	58 лет	в.о.	президент ассоциации производителей программного обеспечения, специалист по инновационному консалтингу	3
2.	Николай	60 лет	в.о., к.т.н.	зам главного конструктора, НПО производящего подводные лодки	1
3.	Екатерина	35 лет	в.о.	руководитель отдела корпоративного кредитования одного из крупных банков	2
4.	Михаил	92 года	в.о., академик РАН	один из ведущих мировых химиков-органиков, основатель собственной научной школы	1
5.	Алексей	52 года	в.о., к.ф.-м.н.	директор и владелец фирмы, разрабатывающей программное обеспечение	1 и 2
6.	Александр	62 года	в.о., к.т.н.	директор центра менеджмента и маркетинга (в т.ч. и инноваций) при Политехническом у-те, изобретатель	1 и 3
7.	Игорь	21 год	н.в.о.	студент матмеха СПбГУ, патент на софт победитель программы «Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере на поддержку развития малых инновационных компаний»	1
8.	Сергей	59 лет	в.о.	начальник службы экономической безопасности одного из крупных банков	2
9.	Петр	41 год	в.о., к.т.н.	директор Центра образования, исследований и инновационного развития при ИТМО	3
10.	Марина	50 лет	в.о.	директор мебельного техно-парка директор Союза мебельной	3

¹⁴⁰ Имена информантов изменены.

				промышленности Северо-Запада	
11.	Юрий	29 лет	в.о.,	инженер-конструктор, изобретатель	1
12.	Сергей	56 лет	в.о., д.ф.-м.н.	физик-теоретик, изобретатель	1
13.	Евгений	36 лет	в.о.	бизнесмен, занимающийся в том числе, инновационными проектами	2
14.	Василий	43 года	в.о., к.ф.-м.н.	руководитель заводского КБ, конструктор станков с ЧПУ	1 и 2
15.	Владимир	51 год	в.о. к.т.н.	работает в КБ завода, инженер-изобретатель	1
*1)	«создатели» инноваций				
2)	«внедрители» инноваций				
3)	«профсоюзно-общественное-образовательное» сопровождение инновационного процесса				

Агенты позднесоветской инновационной сферы. Интервью 1998-1999 годов¹⁴¹

№	информант/ка	должность, место работы	группа*
1.	Любовь, 55 лет, в.о.	начальник проектного бюро, Государственный институт прикладной химии	1
2.	Ирина, 50 лет, в.о., к.м.н.	старший научный сотрудник, Институт радиационной гигиены РАН	1
3.	Борис, 50 лет, в.о.	начальник производственного отдела, ЛОМО	1
4.	Петр, 44 года, в.о.	инженер-технолог, НИИ «Морфизприбор»	2
5.	Татьяна, 49 лет, в.о., к.х.н.	старший научный сотрудник, Институт химии силикатов АН	1
6.	Саша, 53 года, в.о., к.ф.н.	старший научный сотрудник, Физико-технический институт им. Иоффе РАН	1
7.	Сергей, 52 года, в.о., к.ф.н.	старший научный сотрудник, заведующий сектором, Физико-технический институт им. Иоффе РАН	1

¹⁴¹ Имена информантов изменены.

8.	Татьяна, 49 лет, в.о.	старший инженер, НПО «Композитные материалы»	2
9.	Лев, 52 года, в.о. к.ф.н.	заведующий лабораторией, Институт земного магнетизма АН	1
10.	Ольга, 49 лет, в.о.	главный инженер, НИИ «Ленморпроект»	2
11.	Елена, 49 лет, в.о.	инженер, НИИ «Гидроприбор»	2
12.	Михаил, 47 лет, в.о., к.х.н.	старший научный сотрудник, НПО «Пигмент»	1
*1) «создатели» инноваций 2) «внедрители» инноваций 3) «профсоюзно-общественное-образовательное» сопровождение инновационного процесса			