

Учреждение Российской академии наук
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
РАН
CENTRAL ECONOMICS AND MATHEMATICS INSTITUTE

РОССИЙСКАЯ
АКАДЕМИЯ НАУК

RUSSIAN
ACADEMY OF SCIENCES

**Устюжанина Е.В., Евсюков С.Г., Петров А.Г.,
Казанкин Р.В., Дмитриева М.Б.**

**Научная школа как структурная единица
научной деятельности**

Препринт #WP/2011/288

МОСКВА
2011

Устюжанина Е.В., Евсюков С.Г., Петров А.Г., Казанкин Р.В., Дмитриева М.Б. Научная школа как структурная единица научной деятельности / Препринт #WP/2011/288– М.: ЦЭМИ РАН, 2011. – 73 с. (Рус.)

Аннотация

Работа посвящена исследованию феномена научной школы как особой формы генерации научного знания. Предлагается классификация научных школ, выделяются основные характеристики каждого типа. Анализируются педагогические, производственные и культурологические особенности функционирования научных школ. Особое внимание уделено проблемам становления, развития и затухания научно-производственных школ.

Annotation

The paper is dedicated to the analysis of the phenomenon of a scientific school as a special form of generation of scientific knowledge. Scientific schools are classified according to different types, the characteristics of each type are examined. Pedagogical, production and cultural aspects of scientific schools are analyzed. The features of formation, development and comedown of scientific-production schools are highlighted.

Устюжанина Елена Владимировна,
Евсюков Сергей Гордеевич,
Петров Александр Георгиевич,
Казанкин Роман Викторович,
Дмитриева Мария Борисовна.

© Устюжанина Е.В., Евсюков С.Г., Петров А.Г., Казанкин Р.В., Дмитриева М.Б. 2011 г.

© Учреждение Российской академии наук Центральный экономико-математических наук РАН, 2011 г.

Оглавление

I. Понятие и основные виды научных школ	3
1.1. Основные типы научных школ	3
1.2. Научно-производственные школы	18
II. Примеры различных видов научных школ	34
2.1. Научно-образовательные школы	34
2.2. Научно-производственные школы	48
2.3. Научно-исследовательские школы	55
2.4. Школы – направления	70
Заключение	72
Список использованной литературы	74

I. Понятие и основные виды научных школ

В XX веке основными единицами научной деятельности стали научные сообщества, генерирующие новое знание на основе разделения и кооперации труда, рутинизации процессов создания, передачи и использования знаний. Одной из форм таких научных сообществ является научная школа – объединение исследователей, выполняющее функции продуцирования и распространения новых знаний и обладающее способностью к самовоспроизводству.

К числу существенных характеристик научных школ обычно относят [Гузевич, 2003; Ярошевский, 1977; Шестак, 2003]:

- общность объекта исследования, единую парадигму научной деятельности;
- способность к продуцированию знания, выделяющего данную школу среди других сообществ;
- собственные технологии создания, передачи и применения знания;
- проявление эффекта саморазвития, базирующегося на обмене результатами и идеями как внутри одного поколения, так и между учителями и учениками;
- признание со стороны других научных направлений.

Актуальность изучения научных школ определяется их вкладом в развитие науки, поскольку, как свидетельствует история науки, они являются не только формами приобщения индивидов к деятельности по производству и потреблению знаний, но и уникальными очагами концентрации творческой энергии.

1.1. Основные типы научных школ

Существуют различные подходы к определению понятия и классификации видов научных школ. К числу наиболее распространенных комплексов представлений о данном явлении можно отнести следующие:

- направление в науке, возникшее благодаря определенной научной традиции, охватывающее как отдельных ученых, так и исследовательские коллективы

Примеры: институциональная школа в экономике, административная школа в управлении, школа психоанализа в психологии.

- система передачи знаний, существующая, как правило, на базе образовательных учреждений и доказавшая свою способность к обучению и формированию будущих исследователей (научно-образовательная школа)

Примеры: Венская (австрийская) экономическая школа (маржинализм), МГТУ им. Баумана (ракетостроение); Московский инженерно-физический институт (атомная энергетика).

- существующий в течение длительного времени исследовательский коллектив ¹, совместно разрабатывающий единую исследовательскую программу (научно-производственная школа)

Примеры: школа И.М. Сеченова в физиологии, школа А.Н. Туполева в авиастроении, школа С.П. Королева в ракетостроении, школа Л.Д. Ландау в физике.

- исследовательская организация, доказавшая свою способность к обеспечению условий для генерации ученых, внесших значительный вклад в развитие науки (научно-исследовательская школа)

Примеры: Кавендишская лаборатория Кембриджа (Дж. Максвелл, Дж. Томпсон, Э. Резерфорд, Н. Бор и др.); Франкфуртская школа на базе Института социальных исследований (Т. Адорно, Г. Маркузе, Э. Фромм, Ф. Поллак и др.).

Таким образом, можно ограничить количество относительно самостоятельных вариантов понятия «научная школа» четырьмя основными явлениями: ²

- 1) *школа – направление* в науке (определяется через общую парадигму исследовательской деятельности);
- 2) *школа – образовательная система* (определяется через общую базу подготовки к исследовательской деятельности);
- 3) *школа – производственная система* (определяется через совместную исследовательскую деятельность);
- 4) *школа – инкубатор* (определяется через общность научной идеологии: мировоззрение, традиции, нормы и ценности).

Рассмотрим более подробно каждый из этих феноменов.

1.1.1. Школа – направление

Как мы уже отмечали, научная школа – направление характеризуется единой научной традицией. ³ В нее могут входить отдельные ученые и исследовательские группы,

¹ С точки зрения социологии коллектив отличается от группы наличием общих целей и ценностей. Понятие «коллектив» не предполагает фиксированный персональный состав. Речь идет о наличии ядра и определяющем характере воли индивидов, которые контролируют данный коллектив [Бычков, 1996].

² Наиболее близкой к предлагаемой является классификация Ярошевского, который выделяет: научно-образовательные школы, школы – исследовательские коллективы и школы – направления [Ярошевский, 1977].

удаленные друг от друга в пространстве, а иногда и во времени. Общение (обмен идеями и оппонирование) осуществляется через публикации и дискуссии. Последние могут проходить как в очной (семинары, конференции, конгрессы), так и в заочной (переписка, публикации) формах.

По тесноте связей между участниками школы – направления можно разделить на научные течения и «невидимые колледжи» [Грезнева, 2003].

Научные течения объединяют ученых, стоящих на общих научных позициях, выработанных, как правило, их предшественниками. Исследователи не связаны единым местом и временем пребывания, действующим лидером или группой ведущих ученых. Объединяющую и регулирующую функцию здесь выполняет парадигма, которая была заложена основателями течения. Связи между участниками школы носят преимущественно опосредованный характер: научные статьи, монографии, журналы, конференции.

В качестве примера школ – альтернативных научных течений можно привести: позитивизм и метафизику в философии, психоанализ и бихевиоризм в психологии, маргинализм и институционализм в экономике.⁴

В разделе 2.4 представлены основные различия между маргиналистской и институциональной исследовательскими традициями (таблица 4).

По мнению Т. Куна, наличие альтернативных научных школ – характеристика предпарадигмального состояния науки, для которого свойственно противоборство научных течений. С утверждением одной господствующей парадигмы ситуация изменяется, конкурирующие школы сходят со сцены. Устанавливается общность теоретических и методических позиций всех представителей данной дисциплины [Kuhn, 1962]. Другой точки зрения придерживается М.Г. Ярошевский. Согласно его концепции, научное сообщество выступает не как гомогенное образование, а как сложная совокупность объединений, направлений и центров, в каждом из которых действует собственная парадигма. Жизнь науки – это непрерывная конфронтация и смена теорий, гипотез, моделей, интерпретаций [Ярошевский, 1977].

³ Иногда вместо понятия «научная традиция» используются понятия: «общие смыслы» (А. Аалахвердян), «парадигма» или «дисциплинарная матрица» (Т. Кун), «исследовательская традиция» (И. Лаудан).

⁴ Как писал один из наиболее ярких представителей маргинализма, Ф. Махлуп, научные теории делятся не на истинные и ложные, а на «отброшенные» и «еще открытые для критики». И единственная победа, на которую может претендовать маргинализм, это та, что он еще открыт для критики.

Школы-направления могут образовываться как на основе существовавших ранее научно-образовательных школ (австрийская экономическая школа, физиологическая школа Сеченова), научных кружков (культурно-историческая школа - кружок Л. Выготского, Московский методологический кружок⁵) или исследовательских центров (школа Э. Резерфорда), так и на базе идей великих ученых, не имевших непосредственных учеников-последователей (Г. Гельмгольц, М. Планк).

Школа – невидимый колледж представляет собой промежуточный этап между научным течением, для поддержания которого уже не требуется действующего организационного лидера (связующую роль выполняет сама парадигма), и инициативным объединением ученых, основанным на общности научных идей – научным кружком.⁶ Отличительным признаком «невидимых колледжей» является наличие ярко выраженного ядра – группы ученых, которые занимают ведущие позиции на вершине пирамиды данного научного сообщества. Организация колледжа образуется «свободно связанными сетями, сотканными из личных контактов ученых разных стран, ориентированных на решение совокупности проблем в рамках общей исследовательской программы, выдвинутой «ядром» колледжа» [Прайс, 1966].

Один из наиболее ярких примеров невидимого колледжа – Тартуско-Московская семиотическая школа, возглавляемая Ю.М. Лотманом. Она объединяла представителей двух городов – Москвы и Тарту, две культурные традиции и два направления филологической мысли (лингвисты и литературоведы). Участники школы собирались на конференции, которые проходили в Кяэрику и в Тарту, начиная с 1964 года.

В основе возникновения школы-направления лежит работающая парадигма (исследовательская программа), позволяющая генерировать новые знания, давать правдоподобные объяснения, предсказывать новые факты, решать практические задачи. Принадлежностью к школе объясняются как достижения, так и ошибки отдельных исследователей.

К числу обязательных характеристик научной школы – направления можно отнести:⁷

⁵ А.А. Зиновьев, Б.А. Грушин, Г.П. Щедровицкий, М.К. Мамардашвили - системомыследеятельностная (СМД) методология.

⁶ Сами по себе научные кружки – объединения по интересам еще не формируют школу. Но школа достаточно часто складывается на базе таких объединений.

⁷ Предложенные нами характеристики расширяют пространство дисциплинарной матрицы Т. Куна, включающей в себя: символические обобщения, метафизические парадигмы (объясняющие модели), ценности и общепризнанные образцы (подходы к решению проблем).

- общий научный язык: категории, понятия, используемые символы и их значения (национальные языки могут различаться);
- общую аксиоматику исследования,⁸ формирующую общую систему взглядов (объясняющие модели);
- модельные проблемы, определяющие одинаковые вопросы, которые задают себе исследователи (ответы могут отличаться);⁹
- общие образцы решения проблем: подходы к изучению, инструменты исследования, методы интерпретации, модели исследовательского поведения;
- самоидентификация через определение границ школы и критериев вхождения в нее: общие научные ценности, общие представления о рациональности, обоснованности, значимых результатах;
- признаваемое большинством участников распределение внутренних статусов.

Таким образом, для научной школы – направления наиболее важными являются методы внутренней интеграции. Внешняя адаптация имеет меньшее значение. Поэтому для школы – направления не обязательны такие атрибуты как признание другими сообществами ученых или длительность существования. Пожалуй, единственным обязательным атрибутом внешней адаптации такой школы является участие в распространении и пропаганде своей научной традиции и своих результатов.

Школа – направление не очень точно укладывается в общую характеристику понятия «школа», которая приведена в начале данной работы. Здесь трудно однозначно говорить о разделении и кооперации труда, рутинизации процессов создания, передачи и использования знаний. Все это может иметь место, но не является обязательным признаком. На первый взгляд, кажется, что речь идет о полисемии – наличии у единицы языка двух или большего числа значений, между которыми имеется связь. Однако, поскольку в школе-направлении несомненно присутствует эффект коллективного творчества и взаимообогащения, данный феномен нельзя исключать из общего анализа.

⁸ Согласно Локатосу, исследовательская программа состоит из «твердого ядра», которое априори принимается как неопровержимое, и позитивной эвристики, определяющей проблему и конструирующей пояс вспомогательных гипотез.

⁹ Споры метафизиков (идеалистов и материалистов) о первичности духа или материи; конфронтация старых и новых институционалистов по поводу основополагающего методологического принципа (индивидуализм или коллективизм); дискуссии советских политэкономов о клеточке социалистического способа производства и т.п.

Для обозначения этого явления будем использовать понятие «научная школа в широком смысле слова».

1.1.2. Научно-образовательная школа

Научную школу как систему посвящения в науку, усвоения ее концептуального и методического аппарата, а также норм и ценностей научного сообщества, существующую на базе образовательного учреждения, часто отождествляют с самим образовательным учреждением. Это не совсем точно. Образовательное учреждение может являться тем местом, где существовала или существует уникальная система подготовки будущих исследователей, но первичной, безусловно, является сама система подготовки, воплощенная в конкретных выдающихся личностях (ученых и педагогах). Недаром, научно-образовательные школы Жуковского и Сеченова охватывали несколько учебных заведений, в которых преподавали они сами и их ученики.

Исследователи, занимающиеся изучением феномена научно-образовательных школ, отмечают следующие черты, присущие таким школам [Ярошевский, 1977]:

- развертывание перед слушателями картины достижений мировой науки в выбранной области знания;
- включение в идейно-теоретическую традицию;
- формирование методологических принципов исследования;
- создание у слушателей творческой мотивации – установки на самостоятельную разработку научных проблем;
- воспитание исследовательского стиля мышления.

Примером научно-образовательной школы может являться Венская экономическая школа (Венский университет). Практически одновременно (с разницей в 10 лет), в 60-70-ые годы XIX века на юридическом факультете Венского университета проходят обучение родоначальники австрийской экономической школы: К. Менгер, Э. Бем-Баверк и Ф. Визер. Затем, после получения специализации по экономической теории, они становятся преподавателями Венского университета (Менгер с 1873 по 1903, Визер с 1903, Бем-Баверк с 1904 г.г.). Их учениками, закончившими Венский университет в начале XX века, являются Л. фон Мизес и Й. Шумпетер. Учениками Л. фон Мизеса, преподававшего в Венском университете с 1913 по 1938 год, были Ф. фон Хайек, Ф. Махлуп, Мюррей Ротбард и др.

Другой пример – российская школа авиастроения, у истоков формирования которой стоял выпускник МГУ Н.Е. Жуковский. Местом ее возникновения принято считать Московское Высшее Техническое Училище, которое с 1915 по 1927 годы

окончили такие будущие выдающиеся авиаконструкторы как Ветчинкин, Туполев, Юрьев, Сухой, Лавочкин, Петляков, Мясищев.¹⁰

Более подробная характеристика этих школ дана в разделе 2.1.

В качестве отличительных признаков научно-образовательных школ можно выделить:

- наличие нескольких поколений выдающихся исследователей, связанных общим образованием (единое место получения образования, единый педагог или единая педагогическая традиция);
- значимость вклада учеников в развитие соответствующего направления исследований, развитие ими идей учителей;
- взаимообогащение учеников по горизонтали (наличие более одного выдающегося ученика);
- собственная научная платформа (язык, система взглядов, подходы к решению проблем), выделяющая данную школу среди других научных сообществ.

Важным для анализа научно-образовательных школ является ответ на вопрос: какие причины лежат в основе такого взрыва «массовой гениальности»?

Здесь возможны несколько вариантов ответа:

гипотеза № 1 – накопленный критический уровень знаний позволяет осуществить переход количества в качество;¹¹ основоположник школы первый «открывает двери», снимает психологические барьеры и дает возможность своим ученикам идти дальше;

гипотеза № 2 – великий учитель воспитывает великих учеников, передавая им свое умение видеть и думать, решать задачи; заражая интересом, открывая потенциальные возможности (успехи учителя провоцируют учеников, формируют у них творческую мотивацию);

¹⁰ Нельзя не отметить, что «кузницами» будущих генеральных конструкторов являлись и другие высшие учебные заведения, в частности, Петербургский Политехнический институт (выпускники - Поликарпов, Антонов, Бериев), Томский технологический институт (выпускники - Камов, Миль). Именно на базе трех этих заведений (МВТУ, ППУ и ТПУ) впоследствии был создан Московский авиационный институт (1929). Во всех этих вузах преподавали ученики Жуковского или он сам. Кроме того, по инициативе Жуковского, был создан Авиатехникум (1919), преобразованный впоследствии в Военно-воздушную инженерную академию, где также преподавали ученики Жуковского по МВТУ. Выпускниками академии являлись Ильюшин, Микоян, Яковлев.

¹¹ Влияние уровня и состава накопленных знаний на развитие науки подтверждается широко известным феноменом одновременных открытий и одновременным возникновением у различных независимых друг от друга исследователей сходных научных гипотез.

гипотеза № 3 – реальные или гипотетические успехи, связанные с развитием определенной отрасли знания, формируют общественные ожидания («настроения умов»), привлекая в данную отрасль наиболее талантливых и амбициозных учеников (будущих исследователей);

гипотеза № 4 – уникальная научная культура, создаваемая основателями школы, превращает образование (научное общение) в творческий процесс, стимулирует раскрытие талантов и способностей;

гипотеза № 5 – престижность учебного заведения способствует концентрации в нем талантливых учеников.

По-видимому, единого правильного ответа на поставленный нами вопрос не существует. В каждом конкретном случае может иметь место своя комбинация перечисленных условий. Однако для целей нашего исследования важным является сама констатация возможности существования такого феномена как генерация выдающихся исследователей на базе взаимного обогащения – *эффект творческого резонанса*.

1.1.3. Научно-производственная школа

Научно-производственная школа отличается от школы-направления и научно-образовательной школы своей производственной направленностью. Целевой функцией научно-образовательной школы является подготовка будущих исследователей. Целевой функций научно-производственной школы – производство нового знания. По аналогии со школами – образовательными системами такие школы можно назвать производственными системами.

Научно-производственная школа представляет собой сообщество ученых, объединенных единой исследовательской программой (объектом, идейным замыслом, задачами и методами исследования), продуцирующее новое знание и обладающее представлениями, идеями, знаниями и навыками, неотделимыми от этого сообщества и не разбиваемыми на вклады отдельных участников.¹² Именно это совместное неэксплицированное (надсознательное) знание является наиболее существенной характеристикой научно-производственной школы, отличающей ее от групп исследователей, связанных исключительно местом работы (научные лаборатории) или задачей исследования (временный творческий коллектив).

¹² «Исследовательская группа вырабатывает не только разные способы построения знания, которые разными способами ведут к одному результату и в самом знании не отражены, поскольку не связаны с его содержанием, но и уникальное знание, которое выражается в специфических внутригрупповых смыслах и от них неотделимо» [Алахвердян, 1998].

Примеры научно-производственных школ в наукоемких отраслях экономики приведены в разделе 2.2.

Поскольку научно-производственная школа представляет собой тип предприятия (производственной системы), обменивающегося с внешним миром результатами своей деятельности, помимо способности к внутренней интеграции она должна обладать свойствами, характеризующими возможности ее внешней адаптации. К числу отличительных признаков такой организации можно отнести следующие.

Генерация нового знания. Исключает трактовку научной школы как системы передачи, распространения или пропаганды уже существующих знаний.

Генерация новых исследователей – людей, способных к продуцированию нового знания. Исключает трактовку школы как научного коллектива, объединенного гением одного человека – родоначальника и главы школы.

Синергия творчества. Исключает трактовку научной школы как мастерской, в которой подмастерья помогают мастеру и обучаются ремеслу, а когда становятся мастерами, создают свои мастерские. В научной школе ее участники обогащают друг друга, в частности, ученики – учителя. Значимым является эффект коллективного творчества.

Собственные технологии создания, передачи и применения знания. Исключает трактовку научной школы как системы легко воспроизводящихся рутин (технологий) – института, поддающегося клонированию. Научная школа может порождать дочерние школы. Но последние имеют свою специфику, обладают всеми признаками научной школы, в частности, способностью к продуцированию знания, выделяющего данную школу среди других сообществ.

Спрос на результаты научной деятельности. Исключает трактовку научной школы как самодостаточной, замкнутой системы. Научно-производственная школа должна отдавать внешнему миру свою продукцию. Другое дело, что здесь может иметь место не передача непосредственных результатов интеллектуальной деятельности (новых знаний), а продажа прав на их использование или материальных объектов, созданных с применением новых знаний (воздушные или морские суда, средства обороны и т.п.). В отличие от школы - направления, научно-производственная школа не всегда заинтересована в широком распространении своих идей и научных результатов.

Феномен научно-производственной школы тесно связан с таким понятием как социальный капитал организации.

В современных условиях, когда главным ресурсом бизнеса становится знание, организации уделяют много внимания развитию индивидуальных знаний, навыков и способностей работников (тому, что обычно называется человеческим капиталом). В то же время не меньшее значение имеют связи между работниками, а также отношения доверия, взаимопонимания, общие ценности и модели поведения, которые объединяют людей и создают условия для сотрудничества и взаимного обучения. То, что принято называть социальным капиталом организации [Э. Лессер, Л. Прусак, 2006].

Нахапет и Гошал выделяют три основные характеристики социального капитала [J. Nahapiet, S. Ghoshal, 1998]:

- люди должны воспринимать себя как часть некоей социальной сети (структурное измерение);
- связи между людьми должны строиться на доверии и взаимных обязательствах (реляционное измерение);
- членов группы (сети) должны объединять общие интересы или единое понимание стоящих перед организацией задач (когнитивное измерение).

Можно выделить семь «продуктивных ресурсов», которые развиваются в социальной сети: каналы коммуникации, общие знания, общие ценности, своеобразие коллектива, роли и нормы, обязательства, доверие [P. Resnick].

Возникновение феномена научно-производственных школ можно объяснить с помощью тех же гипотез, что и для случая научно-образовательной школы: этап развития науки (накопленный уровень знаний), великий учитель, общественные ожидания, уникальная научная культура, престиж как фактор отбора участников. Дополнительными стимулами формирования таких школ могут являться:

гипотеза № 6 – спрос на научные разработки рождает предложение, возникает эффект азарта, инстинкт праздного любопытства усиливается инстинктом соперничества;

гипотеза № 7 – серьезное материальное и финансовое обеспечение способствует повышению продуктивности исследований¹³ и привлекает ученых, ориентированных на достижение результатов.

¹³ Как свидетельствует история, недостаточное материальное обеспечение науки также является мощным стимулом ее развития. Многие научные изобретения обязаны своим возникновением необходимости преодолевать препятствия и ограничения.

1.1.4. Научно-исследовательская школа

Особый случай представляют собой научно-исследовательские школы – инкубаторы, дающие возможность развития потенциальных способностей личностей, погруженных в особую атмосферу научного общения и творчества.

Отличие школы – инкубатора от научно-производственной школы заключается в разнообразии исследовательских программ, которые реализуются в соответствующих исследовательских центрах. А иногда и в различии позиций ученых, причисляемых к таким школам.

В качестве примера школы – инкубатора можно привести Кавендишскую лабораторию Кембриджа. Исследователи, в разные годы работавшие в этой лаборатории, получили 29 нобелевских премий по физике, 24 – по медицине, 21 – по химии, причем большая часть этих премий была получена за исследования, проведенные в Кавендише.

Другой пример – Франкфуртская социологическая школа, возникшая на базе Института социальных исследований (Франкфурт-на-Майне). В этом Институте на протяжении относительно небольшого отрезка времени (1932 – 1969 гг.) работали такие выдающиеся ученые как: философы и социологи М. Хорхмайер, Л. Левенталь и Г. Маркузе, психоаналитики Э. Фромм и В. Райх, социолог и музыковед Т. Адорно, экономист Ф. Поллок, юрист и политолог Ф.Л. Нейман. Характерно, что все эти ученые разрабатывали собственные теории и концепции, порой противоречащие друг другу.

Более подробная характеристика этих школ приведена в разделе 2.3.

Можно ли говорить о данных феноменах как о научных школах?

По нашему мнению, да. Другой вопрос, что они могут не укладываться в какие-то общепринятые определения данного понятия, но это, скорее, свидетельствует о неточности самих определений. Ведь главными особенностями научной школы являются интенсивная концентрация творческой энергии и наличие связи поколений – признаваемое учениками влияние учителей. А эти черты свойственны инкубаторам даже в большей степени, чем другим видам школ.

Возникает естественный вопрос: какие факторы лежат в основе возникновения «эффекта творческого резонанса» в условиях, когда ученые, работая вместе, реализуют собственные исследовательские программы?

Очевидно, что к таким факторам нельзя отнести ни место, ни лидера, ни материальное обеспечение. Франкфуртская школа в связи с приходом к власти в Германии нацистов перемещалась с места на место: Франкфурт – Женева – Париж – Нью-Йорк – снова Франкфурт. Кавендишскую лабораторию возглавляли последовательно:

Дж. К. Максвелл, Дж.У. Стретт, Дж.Дж. Томпсон, Э. Резерфорд и У. Брэгг. Что касается материального обеспечения, то, по воспоминаниям современников, оснащение Кавендишской лаборатории было достаточно скромным, а Институт социальных исследований хорошо финансировался только на первом этапе своего существования.

Нельзя признать таким фактором и совместную исследовательскую деятельность. В условиях выполнения различных исследовательских программ совместная деятельность возможна, но не обязательна. Единая научная платформа также не является неперенным атрибутом рассматриваемых образований. Представители Франкфуртской школы признавали своими учителями Гегеля, Канта, Маркса, Ницше и Фрейда, а также критически относились к позитивизму как методу научного исследования. Но это говорит, скорее, об общности идеологической, а не научной платформы.

Остаются два основных фактора: внешний, определяющий возможность объединения в одной организации талантливых исследователей, и внутренний, создающий условия для проявления эффекта творческого резонанса.

Внешним фактором является, по нашему мнению, общественное отношение к науке вообще и определенной ее отрасли в частности. Внутренним – складывающаяся в коллективе уникальная научная культура.

Общественное отношение может порождать концентрацию (объединение) талантливых исследователей двояким образом. С одной стороны, связанные с наукой общественные ожидания и вера в научно-технический прогресс как способ решения социально-экономических проблем в сочетании с действительно открывающимися перспективами развития конкретных направлений деятельности (атомная физика, воздухоплавание, связь, математическая экономика и т.д.) привлекают к работе в соответствующие сферы амбициозных и талантливых энтузиастов. С другой стороны, неприятие научным сообществом или обществом в целом новых научных идей порождает эффект усиления сплоченности единомышленников, способствует объединению ученых-новаторов в группы, на основе которых в дальнейшем могут складываться научные школы.

Научная культура включает в себя нормативно-ценностную и коммуникационную составляющие.

Принимаемые участниками группы ценностные установки и нормы научной деятельности формируют общие базовые модели исследовательского поведения. Общность научной культуры выражается, в частности, в одинаковых представлениях о целях и способах организации исследовательской деятельности, а также о том, что может

являться научным результатом; единых суждениях о рациональности и обоснованности. Приобщенность к единой культуре обеспечивает относительную легкость коммуникаций и отношения доверия между участниками группы.

Система коммуникаций обеспечивает формирование общего языка, общих знаний и общих ожиданий, а также единое понимание стоящих перед группой задач и взаимных обязательств. Интенсивные коммуникации ученых, в том числе межличностное общение, создают основу для взаимного творческого обогащения, усиливает мотивацию поиска и преодоления («заражает бациллой творчества»), формирует питательную среду для развития имеющихся способностей, способствует преодолению психологических барьеров.

Агрегированные характеристики различных типов научных школ приведены в таблице 1.

Таблица 1. Агрегированные характеристики различных видов научных школ

	Образовательная	Производственная	Исследовательская	Направление
Объединяющее начало	Общая база подготовки к исследовательской деятельности	Общая исследовательская программа	Общность научных интересов	Общая научная традиция
Основания возникновения	<ul style="list-style-type: none"> - накопленный уровень знаний, позволяющий осуществить научный прорыв, - выдающийся лидер (основоположник), - общественные ожидания, привлекающие наиболее талантливых и амбициозных исследователей; - уникальная научная культура, стимулирующая взаимообогащение, - престиж как фактор отбора участников исследовательской деятельности. 			Работающая парадигма, позволяющая: <ul style="list-style-type: none"> - генерировать новые знания, - давать правдоподобные объяснения, - предсказывать новые факты, - решать практические задачи
	- традиции Alma mater	- материальное обеспечение исследований		
		- спрос на результаты деятельности	- личностная культура	
Основная черта	Увлечение идеями учителей	Направленность на решение конкретных задач	Творчество как ведущая мотивация	Самоидентификация
Значимые характеристики	<ul style="list-style-type: none"> - единая научная платформа, - наличие нескольких поколений, - значимость вклада учеников, - взаимообогащение учеников. 	<ul style="list-style-type: none"> - генерация нового знания, - генерация новых исследователей, - синергия творчества, - собственные технологии создания и передачи знаний, - спрос на результаты деятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> - общая идеология - общие ценности и нормы, - общие модели исследовательского поведения, - представления о целях и способах научной деятельности. 	Общие: <ul style="list-style-type: none"> - категориальный строй, - аксиоматика, - модельные проблемы, - подходы к решению, - научные ценности и представления.
Формы передачи знаний	<ul style="list-style-type: none"> - стандартные формы обучения, - творческие семинары, - совместная работа. 	обмен неэксплицированным знанием как побочный результат совместной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - творческие семинары, - совместная работа, - межличностное общение. 	публикации, конференции, семинары, переписка

1.1.5. Проблема имитации

Советская наука создала большое количество научных школ, пользующихся международным признанием и обладающих высокой конкурентоспособностью. Во многих областях это признание выражалось, в частности, в значительных долях рынка, занятых продукцией, созданной на основе соответствующих разработок. Однако, начиная с 1992 года, масштабное финансирование научных исследований по существу прекратилось. Научные сообщества, лишенные значимых задач, которые ставило перед ними государство, оставшиеся без должного финансирования и обескровленные «утечкой мозгов», продолжали свое существование в режиме сужающегося воспроизводства. Главной целевой функцией стало самосохранение.

Это незамедлительно сказалось на качестве научных разработок, на воспроизводстве научных кадров и на доле международных и внутренних рынков, занятых наукоемкой продукцией российского производства.¹⁴

В настоящее время государство на концептуальном уровне осознало проблему истощения научного потенциала страны и поставило перед собой задачу поддержания научных сообществ, в том числе научных школ, за счет увеличения уровня финансирования и концентрации имеющихся ресурсов на наиболее перспективных направлениях.

Поскольку многолетнее существование научных школ доказало их эффективное воздействие на научно-технический прогресс, в 1996 году было принято решение о необходимости финансовой поддержки ведущих научных школ России.¹⁵ Эта поддержка осуществляется в виде предоставления специальных грантов на основе конкурса, который проводит Совет по грантам Президента РФ.

Однако денежных средств на данную программу выделяется немного. На протяжении последних лет в бюджет закладывается одна и та же сумма – 200 млн. рублей на 650 грантов. Это означает, что на один грант (научную школу) приходится в среднем 300 тыс. рублей в год. И хотя в 2010 году в целях увеличения среднего размера гранта принято решение о

¹⁴ В 1992 году 26% самолетного парка авиакомпаний мира составляли самолеты советского производства. Внутренний рынок СССР был почти полностью занят отечественными самолетами. Подавляющая часть рынка стран-членов СЭВ также была занята советскими воздушными судами. В настоящее время российские авиастроительные компании де-факто потеряли не только международный, но и значительную часть внутреннего рынка пассажирских самолетов. В 2011 году доля российских судов в парке национального перевозчика – компании «Аэрофлот» составляет менее 7%.

¹⁵ Постановление Правительства РФ № 633 от 23 мая 1996 г. «О грантах Президента РФ для поддержки научных исследований молодых российских ученых–докторов наук и государственной поддержки ведущих научных школ Российской Федерации». Утратило силу на основе Постановления Правительства от 27 апреля 2005 года № 260 «О мерах по государственной поддержке молодых российских ученых – кандидатов наук и докторов наук и ведущих научных школ Российской Федерации»

сокращении числа ведущих научных школ до 400 (среднего размера гранта до 500 тыс. рублей в год), данный способ финансирования производит впечатление социального иждивения. В итоге срабатывает классический советский принцип взаимной имитации «Вы делаете вид, что нам платите, а мы делаем вид, что мы – научная школа».

Вызывает сомнение и официальное определение понятия «научная школа».

В Постановлении Правительства РФ от 27 апреля 2005 года № 260 содержится следующая формулировка: «Ведущей научной школой Российской Федерации считается сложившийся коллектив исследователей различных возрастных групп и научной квалификации, связанных проведением исследований по общему научному направлению и объединенных совместной научной деятельностью. Указанный коллектив должен осуществлять подготовку научных кадров и иметь в своем составе руководителя, а также молодых (до 35 лет) исследователей».

Понятно, что данное определение имеет весьма косвенное отношение к феномену научной школы. В результате решающим фактором выбора реципиентов становятся имена и статусы руководителей соответствующих коллективов.

Другое дело, что задача поддержки молодых ученых и выделение им грантов на поисковые исследования является, безусловно, актуальной. Но вызывает сомнение необходимость использования в этом случае понятия «научная школа». Как только некое понятие начинает увязываться с возможностью получения дополнительных денежных средств, так сразу же появляется соблазн «примерить» это понятие и эти деньги на себя. В результате денежная составляющая вопроса вкупе со звучным названием определили интерес различных научных коллективов к провозглашению себя «научными школами».

1.2. Научно-производственные школы

Остановимся более подробно на специфике деятельности научно-производственных школ как базы развития наукоемких отраслей экономики.

С точки зрения анализа деятельности научной школы как производственной системы, главным выступает понятие «знание». Оно (знание) одновременно является и ключевым ресурсом, и основным результатом (продуктом) научно-производственной школы. При этом само понятие «знание» включает в себя не только новые идеи и разработки, но и способы их генерации, передачи и применения, а также нормы и ценности научного сообщества.

Знание научной школы разбивается на следующие подсистемы:

по содержанию:

- знание об объекте исследования,

- знание о методах, средствах и способах организации исследования,
- знание о нормах и ценностях научного сообщества,
- знание о возможностях и способах применения результатов исследования;

по форме:

- вербализованные знания – знания, которые отделены от личности и могут быть заключены в ясные формулировки,
- личностное знание – невербализованное искусство научного исследования, которое передается через личный пример в процессе совместной работы от учителя к ученику.

Личностное знание включает в себя как знания отдельных исследователей, так и групповое, совместное знание.¹⁶

1.2.1. Педагогический аспект

Содержанием подготовки ученых в рамках научной школы в широком смысле слова (научного направления) являются зафиксированные в определенной форме теория, а также методы и средства научного исследования. То есть, вербально оформленные результаты исследовательской деятельности ученых предшествующих поколений и переложенные на язык технологий методы познания.

Но не все ученые умеют или заинтересованы в том, чтобы систематизировать свои знания и умения, излагать их в удобной для усвоения форме. У истинного гения новых мыслей и идей так много, что он может не видеть смысла в том, чтобы тратить время и силы на изложение старых.¹⁷ В этом случае знание существует как личностное, неотделенное от своего носителя. Но это не означает, что оно не может быть передано другим лицам. Просто способ передачи носит иной характер. Трансляция знания осуществляется непосредственно, в процессе совместной деятельности.

В ходе реализации исследовательской программы научно-производственной школы ученики постепенно обучаются видеть мир и исследуемую проблему глазами учителя, получают возможность следить за ходом развития его мыслей, впитывают приемы распознавания образов, способы постановки и методы (образцы) решения проблем. Способ

¹⁶ «Исследовательская группа вырабатывает не только разные способы построения знания, которые разными способами ведут к одному результату и в самом знании не отражены, поскольку не связаны с его содержанием, но и уникальное знание, которое выражается в специфических внутригрупповых смыслах и от них неотделимо» [Алахвердян, 1998].

¹⁷ Знаменитая шутка учеников Ландау, что в их совместном с Лившицем учебнике нет ни одной мысли Лившица и ни одного слова Ландау, на самом деле отражала великолепный тандем гениального ученого и гениального педагога. Первый умел генерировать новое знание, а второй – вербализовать уже существующее.

мышления и деятельности усваивается учениками через непосредственное общение и взаимодействие с учителем, без которых невозможна передача его неформализованного, личностного знания, его «видения» мира.

С.И. Гессен писал: «Овладеть методом научного знания можно, только наблюдая его в его живой работе. Метод передается не путем книг, а путем заразы, путем непосредственной передачи его от человека к человеку» [Гессен, 1995].

Нельзя не отметить, что такой способ передачи знаний и умений является для людей гораздо более привычным, можно даже сказать естественным. Большую часть своих знаний о мире, своих навыков и умений человек приобретает бессознательно, в процессе взаимодействия с другими людьми. Вербализованное, упорядоченное знание – продукт длительного развития, в основе которого лежит возможность тиражирования материальных носителей знания (прежде всего, книгопечатание) и выделение образования в отдельную отрасль деятельности.

Научные школы как бы возвращают ситуацию на круги своя, но уже на новом уровне. Этот уровень определяется тем, что пропуск в школу лежит через вербализованное знание. Так, например, приходящий к Ландау научный сотрудник, прежде всего, должен был ознакомиться с теоретической физикой по составленной Ландау программе, названной физиками «теоретическим минимумом Ландау». Эта программа включала семь разделов по теоретической физике и два вспомогательных – по математике. После изучения очередного раздела, преимущественно по соответствующему учебнику Ландау и Лифшица, сотрудник сдавал экзамен.

Некоторые исследователи отмечают сходство между научными школами и средневековыми школами в искусстве, а также ремесленными мастерскими, т.к., строго говоря, в средневековье искусство еще не было отделено от ремесла [Харитонович, 1982]. Это сходство во многом определяется тем, что средневековое знание было «знанием об умении». А способ обучения можно назвать рецептурным. Рецепт строится по схеме: «если хочешь знать природу чего-либо, возьми и сделай то-то и то-то». Здесь перед нами переход от знания «как» к знанию «что». Именно так и происходит освоение практических знаний и умений, составляющих «личностное» знание исследователя. Этот путь прямо противоположен традиционному способу формирования умений и навыков от знания «что» к знанию и умению «как». Причем, проблемы, как применить получаемые знания на практике, здесь просто нет, поскольку обучение начинается с освоения практики. А

осознания самого действия, того, как оно осуществляется, может и не происходить [Грезнева, 2003].

Как это ни парадоксально, то же самое можно сказать и об обучении исследовательскому поиску. Несмотря на общепринятое мнение о рациональности науки и научного знания, вряд ли понятие рациональности применимо к самой научной деятельности, большая часть которой проходит на уровне подсознания. По мнению М. Полани: «Все попытки зафиксировать предпосылки науки оказались тщетными, потому что реальные основания научных убеждений выявить вообще невозможно. Принимая определенный набор предпосылок и используя их как интерпретативную систему, мы как бы начинаем жить в этих предпосылках, подобно тому, как живем в собственном теле. Некритическое их усвоение представляет собой процесс ассимиляции, в результате которого мы отождествляем себя с ними. Эти предпосылки не провозглашаются и не могут быть провозглашены, поскольку это возможно лишь в рамках той системы, с которой мы отождествляем себя в данный момент. А так как сами эти предпосылки и образуют эту систему, они в принципе не могут быть сформулированы» [Полани, 1985].

Помимо обучения личностному знанию, а также методам познания и генерации нового, научная школа выполняет еще одну очень важную функцию – снятие психологических барьеров, мешающих свободному развитию ученого. Это могут быть сомнения в собственных возможностях, излишнее почитание авторитетов, вера в неопровержимость ранее полученных результатов и т.п. Работа рядом с выдающимися исследователями, идентификация себя с ними способствуют формированию у учеников демиургических установок.

Э. Шейн ввел в исследование феномена культуры такую характеристику активных людей как «вера в податливость мира» [Шейн, 2002]. По аналогии с этим можно сказать, что ученые – это люди, верящие в познаваемость мира, в возможность постановки и решения любых задач. Молодые специалисты, участвуя рядом со сложившимися учеными в процессе совместного творческого поиска, перестают бояться ставить перед собой задачи любой сложности, начинают верить в то, что нет неразрешимых проблем, есть только временные трудности, которые можно, должно, а главное очень интересно, преодолевать.

1.2.2. Производственный аспект

Рассмотрев особенности научно-производственной школы как педагогического феномена, остановимся на особенностях школы как производственной организации.

Мы уже говорили о том, что научная школа – это научное сообщество, генерирующие новое знание на основе разделения и кооперации труда, рутинизации процессов создания, передачи и применения знаний. Она выполняет все функции производственной организации: производство знаний (исследование), их распространение (коммуникацию) и воспроизводство как знаний, так и самого научного сообщества.

В научной школе мы имеем дело не только с коллективным обучением, когда действие превращается в игру, включаются инстинкты соперничества и соучастия, ученики, сами того не замечая, обмениваются знаниями, помогают друг другу лучше понять предмет, задавая дополнительные вопросы и предлагая нетривиальные ответы. Это еще и коллективное творчество, когда авторство в буквальном смысле невозможно определить. Идеи рождаются, проходя по кругу, из образов, ассоциаций, сомнений, возражений и неожиданных вопросов. А иногда просто из случайно оброненных слов.

Научное мышление имеет две ипостаси: поисковое мышление на стадии формирования гипотез и критическое мышление на стадии их отбора. Существуют мыслители – одиночки, достаточно плодотворно работающие самостоятельно и не нуждающиеся в обсуждении или оппонировании ни на стадии продуцирования гипотез, ни на стадии их проверки. В определенной степени такие исследователи даже боятся вербализации сырых идей, поскольку именно в их нерасчлененности, целостности таится то зерно, которое может вырасти в колос нового знания.

В научной школе технология создания нового основана, в том числе, на «проговаривании идей». Синергетический эффект достигается за счет «расширения пространства мысли и знания». Проблема, проходя через обсуждение, становится более ясной для всех. Эффект «коллективного когнитивного диссонанса» приводит к генерации новых и опровержению старых гипотез, отсеву неперспективных идей¹⁸ и неверных решений. Вопросы уточняются в формулировках и разбиваются на конкретные постановки задач (исследовательские задания). Увеличивается видимое разнообразие возможных ответов и принимаемых во внимание факторов и обстоятельств.

Это одновременно эффект спектакля, вовлеченности в действие, когда люди заряжаются друг от друга энергией творчества, когда даже не очень хороший актер под влиянием общей атмосферы раскрепощенности ощущает себя демиургом, начинает вести собственную импровизацию. И эффект состязания, взятия барьеров в процессе

¹⁸ Иногда отсеиваются и перспективные, но относительно сырые идеи. И это является своеобразной платой за коллективное творчество.

квалифицированного оппонирования, когда неожиданные вопросы и возражения приводят к новым мыслям, а новые мысли к новым вопросам. Здесь соединяются в одном флаконе полет творчества (творения) и скептицизм разума (критическое осмысление).

Еще одно отличие научной школы от педагогической – не столь ярко выраженная дихотомия учитель – ученики. Во-первых, как мы уже отмечали, здесь гораздо ярче проявляется эффект взаимообогащения. Маститые ученые и их молодые коллеги вместе делают одно дело и рождают новые идеи. Во-вторых, глава научной школы является не столько учителем, сколько лидером. То же самое можно сказать об его непосредственном вкладе в науку. Режиссер не обязательно должен быть хорошим актером.¹⁹ Другой вопрос, что научная школа, в отличие от просто эффективно работающего научного коллектива, непременно включает в себя сложившихся ученых – учителей и молодых исследователей – учеников. Но лидер школы не обязательно является одновременно самым выдающимся ученым или самым талантливым учителем молодого поколения.

1.2.3. Роль лидера

Вопрос о лидере научной школы является, на наш взгляд, наиболее мифологизированным. Т.И. Шамова, например, даже формулирует максиму, повторяемую во многих публикациях: «Нет лидера – нет школы». Другие ученые в буквальном смысле слова идеализируют лидера, приписывая ему в качестве обязательных черт: гениальность ученого, высокую личную мотивацию, восприимчивость к новому, выдающиеся организаторские способности, демократизм, педагогический талант, высокие нравственные и морально-этические качества [Грезнева, 2003].

Более прагматической точки зрения придерживаются Н.В. Шестак и С.Ю. Астанина [Шестак, Астанина, 2003]. Они полагают, что лидер научной школы может играть одну из трех ролей: харизматическую (характерно для новых школ), морально-организующую (характерно для развитых школ), административно-управленческую (характерно для вырождающихся школ, существующих только за счет их институционализации).

На наш взгляд, как и в любой производственной структуре, в научной организации можно выделить различные типы лидеров: организационный, идеологический, интеллектуальный и эмоциональный.

¹⁹ Большие ученые часто страдают той или иной формой аутизма, что мешает им заниматься организационной или дидактической деятельностью, но не мешает свободно обмениваться своими знаниями и идеями в правильно организованном процессе коллективного творчества.

Организационный лидер – это лидер, совмещающий в себе черты хорошего администратора и талантливого режиссера. Администратор умеет правильно организовать дело, подобрать исполнителей, распределить обязанности, поставить цели, наладить взаимодействие. Главной особенностью организационного лидера, отличающего его от просто хорошего администратора, является умение увлечь окружающих своими идеями, зарядить своей энергией, «вживить в роли». Люди подчиняются организационному лидеру не только потому, что осознают смысл того, что делают, и разделяют взгляды на то, как это надо делать, но и потому что верят в его «звезду».

Идеологический лидер – это человек, формирующий и поддерживающий внутригрупповую культурные стереотипы. Он определяет основные ценностные установки группы, является признанным авторитетом в вопросах внутренней морали. Его мнение является решающим при разрешении внутригрупповых конфликтов, определении правил поведения в нестандартных ситуациях.

Интеллектуальный лидер характерен для коллективов, занятых исследовательской деятельностью – работой, требующей осмысления возникающих проблем, новых идей, нестандартных подходов. Он определяет основные направления движения мысли референтной группы, задает тон обсуждению, формирует критерии оценки новых идей. Это не обязательно самый знающий или самый творческий член коллектива. Гораздо важнее, другие качества интеллектуального лидера: фантазия, увлеченность, умение общаться с коллегами, скорость реакции.

Эмоциональные лидеры оказывают решающее влияние на ощущения и переживания окружающих их людей. Они создают в коллективе эмоциональную атмосферу, общий климат, определяют характер коммуникаций, как на уровне делового взаимодействия, так и на уровне межличностного общения. Это люди, формирующие настроение группы.

Харизматический лидер обычно совмещает в себе черты всех типов лидеров – идеологического, организационного, интеллектуального и эмоционального. Но харизматичность лидера не является, по нашему мнению, обязательным атрибутом научной школы. Более того, она может представлять собой препятствие для развития организационных и коммуникативных навыков других ученых, а, следовательно, для формирования полноценной научной школы. Окружающие привыкают к иерархии статусов и сложившимся способам коммуникации, и когда место ведущего (безусловного лидера) освобождается, не могут перестроить правила игры. Образуется вакуум, который нечем, вернее некем, заполнить.

По нашему мнению, глава эффективно функционирующей научной школы обязательно должен являться талантливым организационным лидером.²⁰ При этом роли интеллектуального, идеологического лидера или эмоционального лидера, как и роль основного производителя идей, могут играть другие ученые. Как мы уже отмечали, коллективное творчество представляет собой своего рода спектакль. И в этом спектакле роли генераторов новых идей, модераторов, эрудитов, оппонентов, сторонников и массовки могут исполнять разные люди. Причем в зависимости от ситуации актеры могут меняться ролями. Главное, чтобы игра была слаженной – то есть, люди играли в одну игру и играли с воодушевлением.

Беда, угасание научной школы наступает тогда, когда на первый план выходят формальные признаки власти. Сила положения и сила распоряжения ресурсами начинают подминать под себя силу знания, а сила личностей, противостоящих заурядности формальных лидеров, недостаточна, чтобы преодолеть ухудшающийся отбор.

1.2.4. Культурологический аспект

Научная школа представляет собой модель трансляции от старшего поколения к младшему не только предметного содержания (знаний, умений и навыков), но и культурных норм и ценностей определенного научного сообщества. По мнению О.Ю. Грезневой, условием вхождения в научную школу и обучения в ней, является принятие позиции ученика, своего рода «отказ от себя» и идентификация с учителем. Ученики осваивают традиции и нормы научно-исследовательской деятельности, копируя ее с учителя. В психологии это явление называется идентификация [Грезнева, 2003].

Е.А. Володарская, рассматривая идентификацию ученого с научной группой, выделяет три компонента этого феномена: эмоциональный, когнитивный и деятельностный [Володарская, 1994]. Эмоциональный аспект идентификации личности с группой выражается в переживании своей тождественности с группой, оценке этой тождественности. Когнитивный – находит свое отражение в осознании субъектом характеристик, качеств и параметров объекта идентификации. Деятельностный – это воплощение идентификации в реальном поведении. Человек ведет себя как член группы, реализуя ее нормы, ценности и цели. Идентификация личности с социальной группой – это сознательное отнесение себя к группе (когнитивный аспект), оценка определенной степени тождественности с группой

²⁰ Одним из признаков таланта организационного лидера является его умение взаимодействовать с идеологическими, интеллектуальными и эмоциональными лидерами. Администраторы, которым мешают сильные конкуренты (оппоненты), только мнят себя лидерами.

(эмоциональный аспект), определение своего поведения членством в группе (деятельностный аспект).

Следует иметь в виду, что культурная среда творчества может существенным образом различаться для разных научных школ.

Голландский социолог Г. Хофштеде исследовал влияние национальных культур на корпоративную культуру многонациональной корпорации IBM. Он проанализировал итоги опроса ее сотрудников в 40 странах. Полученные результаты позволили ему сделать вывод о пяти основных параметрах, определяющих особенности национальной культуры [Hofstede, 1991]. Применительно к культуре научного сообщества эти параметры могут трактоваться следующим образом.

Индивидуализм – коллективизм. В разных научных школах разделение индивидуальной и коллективной компонент творческой деятельности проходит по различным осям. В одних школах возможно и всячески поощряется вынесение на обсуждение еще не проработанных, сырых идей, вплоть до самых безумных. В других не принято показывать коллегам идею, не доведенную до уровня объясняющей модели (структурированной исследовательской гипотезы). В третьих – объектами коллективного обсуждения и использования становятся результаты, полученные с помощью объясняющих моделей. То есть, в одних школах коллективным является генерирование идей, в других – их испытание (проверка на внутреннюю логику и внешнюю конгруэнтность), в третьих – применение.

Дистанция власти проявляется на уровне школ в двух основных ипостасях: уважение к статусам и уважение к авторитетам. В одних научных коллективах очень сильна сила положения (ученых степеней, званий и должностей). В других определяющим является сила личности и сила знания. В третьих – на уровне генерации и обсуждения новых идей в расчет не принимаются ни должности, ни авторитеты. Аргументы типа «это противоречит или не согласуется с теорией уважаемого X» считаются недопустимыми.

Склонность к неопределенности – одна из самых существенных характеристик научных школ. В одних школах больше всего ценится предсказуемость научных результатов, достигаемая за счет накопленной базы знаний и отлаженных технологий производства нового. В других научных коллективах ученые одержимы инстинктом праздного любопытства, заставляющего их бросаться в совершенно новые области исследования и заниматься проблемами, разработка которых с помощью сложившихся рутин невозможна.

Мужское и женское начало – это степень агрессивности и поощрения конкуренции. В научных коллективах действие данного параметра проявляется на уровне предпочтения одного из двух качеств исследователя: инициативности или исполнительности. Школы, поощряющие инициативность и внутреннюю конкуренцию, противостоят школам, ориентированным на стабильность, исполнительность, отлаженные технологии коммуникации.

Стратегическая ориентация определяет временную направленность деятельности научной школы. Это может быть прошлое, настоящее и будущее. В первом случае школа развивает и приспособливает к современным нуждам великие идеи своих основателей. Во втором – решает текущие, насущные проблемы, ставит перед собой прагматические задачи и ищет пути их решения. В третьем – работает на длительную перспективу, занимаясь исследованиями, значимость и практическую ценность которых пока невозможно определить.

К числу специфических параметров, определяющих культурные особенности деятельности исследовательских организаций, можно отнести следующие.

Критерии оценки идей. Научные школы существенно различаются соотношением интуитивной и рациональной компонент исследовательской деятельности, а также детерминацией исследовательских программ своих участников. Одни научные школы считают высшей ценностью способность к формированию новых исследовательских гипотез, другие – отдают предпочтение логичности и верифицируемости выдвигаемых положений, третьи – соответствию предложенной идеи общему руслу развития данной школы.

Критерии оценки результатов. В каждом научном сообществе можно выявить собственные, неявные (трудно эксплицируемые) требования, предъявляемые к результатам исследовательской деятельности. Это и конвенциональные правила, определяющие, что именно можно считать научным результатом, и способы измерения уровня значимости результата, и суждения о том, что не может быть интерпретировано как результат. В одних коллективах научными результатами считаются данные экспериментов, которые можно повторить (проверить). В других – теоретические модели (вербальные или математические), позволяющие давать объяснения и (или) делать прогнозы. В третьих – результаты расчетов, полученные с помощью математических моделей и отвечающие на конкретно поставленные вопросы. В четвертых – развитие категориального аппарата науки и систематизация накопленных знаний. В пятых – новое материальное изделие, удовлетворяющее известным требованиям. И так далее ...

Критерии оценки вкладов. Существенно различаются и представления о том, кто именно может считаться автором (соавтором) получаемых результатов и как измеряется вклад отдельных исследователей в общий результат. В одних коллективах безусловным приоритетом авторства обладает лидер, на идеях которого основываются разработки его учеников и последователей. В других – поощрение самостоятельного творческого процесса обуславливает готовность старшего поколения безвозмездно делиться своими идеями и результатами с младшим. В третьих – коллективность творческого процесса и авторских прав считается одним из основных моральных приоритетов. В четвертых – идет перманентная, явная или скрытая, борьба за признание.

Перечисленные выше параметры относятся преимущественно к уровню совместных ценностей и базовых предположений. Но различие культур проявляется и на уровне артефактов. Это и требования к минимальному уровню обзора чужих мнений, и формы коммуникаций, и стиль обсуждения, и нормы межличностных отношений.

Практика показывает, что совершенно разные культуры и технологии исследовательской деятельности могут давать положительные результаты – обеспечивать создание конкурентоспособного нового знания и воспитание перспективных новых исследователей. Но, учитывая проблему идентификации (принятия норм и ценностей группы), необходимо понимать, что исследователь, ставший ученым в рамках одной школы, далеко не всегда может «вписаться» в рамки другой школы, найти общий язык с учениками других учителей.

1.2.5. После лидера: ученики и преемники

Научная школа – такой же результат научной деятельности, как и новое знание. Сама по себе эта деятельность не гарантирует, что получится то, к чему стремились. Поэтому достаточно часто даже продуктивные исследовательские коллективы прекращают свое творческое существование после ухода лидера.

По нашему мнению, возможности продолжения плодотворной исследовательской деятельности после ухода лидера определяются целым рядом обстоятельств, к которым можно отнести: агрессивность внешнего окружения, востребованность производимой продукции, уровень таланта учеников и многое другое. Но самым важным фактором является сложившаяся в научном коллективе культура организации деятельности.

Существует различные классификации организационных культур, большую часть из которых можно свести к шести типам, представленным в таблице 2.

Таблица 2. Типы культур

Тип культуры	Характер соглашения	Характер иерархии	Базовая ценность
<i>Бюрократическая</i>	Подчинение роли	Сила положения	Организация
<i>Рыночная</i>	Взаимная выгода	Распоряжение ресурсами	Рыночная власть
<i>Клановая</i>	Сотрудничество	Распоряжение ресурсами	Организация
<i>Адхократическая</i>	Преданность делу	Сила знания	Проект (задача)
<i>Властная</i>	Подчинение лидеру	Сила личности	Организация
<i>Личностная</i>	Преданность делу	Равенство	Личность

Бюрократическая и клановые типы культуры характерны для научных школ в стадии их институционализации. Существование таких культур на стадии формирования научного коллектива, как правило, свидетельствует о попытках имитации научной школы.

Рыночная культура может появиться в научной школе, находящейся на стадии коммерциализации – одном из вариантов институционализации (угасания) научной школы.

На стадии зарождения научной школы под руководством ее родоначальника – лидера в ней могут существовать культура власти, адхократическая или личностная культура.²¹

Культура власти – это безусловное доминирование одной личности. Связующую и организующую роль играет лидер, его личные качества и способности. Власть распространяется из одного, центрального источника. Все значимые решения принимает один человек. Контроль также осуществляется на персональном уровне. Это коллективы семейного типа. Они относятся к высоко контекстуальным, что означает небольшую потребность в эксплицитно выраженной информации при высокой значимости культурного контекста.

Адхократическая культура – это культура, ориентированная на результат. Основной упор делается на решение конкретной задачи, выполнение конкретного проекта. Большинство работников выполняет свои обязанности в составе целевой бригады, которая распускается, как только выполнена поставленная задача. Власть перетекает от индивида к индивиду или от одной бригады к другой в зависимости от решаемой проблемы. Данный тип культуры характерен для организаций, главные ресурсы которых – специалисты. Критерием человеческой ценности считается качество индивидуального труда и степень преданности делу.

²¹ Соответствующая типология культур предложена Ч. Хэнди (*Handy*, 1978)

Личностная культура – это культура, ориентированная на раскрытие творческого потенциала исследователей. В основе данной культуры лежит идея о том, что организация вторична по отношению к личности, индивидуальным возможностям человека. Поэтому ей следует играть роль инкубатора, обеспечивающего необходимые условия для реализации и развития творческой энергии работника.

Если на первом жизненном цикле научного коллектива в нем преобладает культура власти, возможности трансформации такого коллектива в настоящую научную школу зависят от того, сколько сил и времени научный лидер тратит на подготовку своего преемника. При этом готовиться должен не только будущий лидер, но и коллектив.

Адхократическая культура, на первый взгляд, обладает большей способностью к жизни после лидера, чем культура власти. Но необходимо понимать, что слабым звеном этой культуры является организационно-ресурсная составляющая – система обеспечения исследовательской деятельности. Для успешного функционирования таких организаций необходимы люди, отвечающие за формирование общей стратегии, привлечение и распределение ресурсов. Если после ухода лидера таким распорядителем становится человек, менее преданный общему делу, оно (дело) очень быстро заканчивается.

Личностная культура встречается в научных школах не очень часто. Ведь коллективная исследовательская деятельность на основе разделения и кооперации труда определенным образом подчиняет себе отдельных исследователей, а, следовательно, вступает в противоречие с ценностными установками данного типа культуры. Тем не менее, история свидетельствует о том, что именно личностная культура на стадии формирования научного коллектива способствует в дальнейшем превращению этого коллектива в плодотворную научную школу. В качестве примера можно привести школу Э. Резерфорда.

В условиях личностной культуры подготовка преемника уже не столь важна, как в двух предыдущих случаях (культура власти и адхократия). Сложившаяся атмосфера исследовательской деятельности исключает узурпацию власти непрофессионалами. Другое дело, что такие школы часто разбиваются на дочерние и внучатые, возглавляемые самыми талантливыми и инициативными учениками первого и второго поколения. Но это можно рассматривать как дополнительное преимущество школы.

1.2.6. Институционализация научной школы

После ухода лидера научная школа может продолжать жить за счет двух принципиально разных причин: за счет выдающихся личностей (ученых), подготовленных (сформировавшихся) в рамках этой школы, или за счет созданных в рамках школы

эффективных рутин – технологий коллективного производства новых знаний. Во втором случае можно говорить об институционализации научной школы.

Конечно, для того чтобы производство новых знаний превратилось в хорошо отлаженные рутины, необходимо чтобы соответствующая отрасль науки перешла от этапа экспоненциального роста к этапу расширения пространства, когда основными направлениями конкуренции становятся не столько базовые характеристики создаваемой продукции, сколько увеличение удобства и опций потребителя. В этот период приращение знаний происходит гораздо более медленными темпами и носит характер улучшения (уточнения) предыдущих результатов.

Институционализация представляет собой превращение научной школы в хорошо отлаженную организацию по производству научной продукции. Существование такой организации основывается на сложившейся репутации школы, формирующей общественные ожидания относительно качества ее продукции, и эффективных технологиях производства, позволяющих гарантировать получение результатов научной деятельности, соответствующих определенным стандартам.

В этих условиях организационная культура школы, как правило, претерпевает существенные изменения. На первый план выходят такие ценности как предсказуемость, надежность, стабильность. Основным средством достижения поставленных целей является совершенствование рутин. Происходит стандартизация технологий, моделей делового взаимодействия и межличностного общения. На первое место выходят элементы клановой культуры.²²

В условиях этой культуры участники институционализированной научной школы еще играют спектакль под названием «исследовательская деятельность», еще «обмениваются идеями и мнениями», еще ощущают себя учеными, способными на получение значимых научных результатов, но уже не испытывают ни захватывающего энтузиазма творчества, ни азарта заправских игроков.²³ Сложившиеся рутины не только существенно облегчают процесс производства требуемых результатов, но и ставят преграды на пути к действительно новому знанию. Всякая инициатива, в том числе исследовательская, представляет собой угрозу базовым ценностям данной культуры.

²² В терминах Г. Минцберга происходит трансформация адхократии в профессиональную бюрократию [Минцберг, 2004].

²³ В терминологии А.В. Туровской мы имеем дело с игрой под названием “performance” в отличие от “play” и “game”, характерных для становления и расцвета научной школы [Туровская, 2010].

Следующим шагом на пути деградации научной школы становится трансформация клановой культуры в бюрократическую. При всех недостатках клановой культуры, главным из которых является боязнь конфликтов и нововведений (групповой конформизм), она все же основывается на сотрудничестве – работе общими силами на получение результата. Но рано или поздно в условиях клановой культуры обнаруживается низкая востребованность ярких идей и талантов. Энергичные и амбициозные имитаторы начинают занимать ключевые позиции и отсеивать любые проявления неординарности. А инструментом реализации их замыслов становится борьба за «наведение порядка».

Бывшая научная школа, в которой преобладающей становится бюрократическая культура (культура порядка), преобразуется в машину по обслуживанию самой себя. Регламентация превращается из средства достижения внешних результатов в квинтэссенцию деятельности. Место конкуренции идей занимает конкуренция позиций. Роль ключевых ценностей начинают играть внешние атрибуты признания. Включается механизм отрицательного отбора. Естественным следствием такого положения вещей становится настолько низкое качество получаемых результатов, что рано или поздно проблема имитации исследовательской деятельности становится очевидна даже внешним наблюдателям.

Институционализация научной школы может происходить и в форме коммерциализации, когда господствующей культурой становится рыночная. В этой культуре ключевой ценностью является победа в конкурентной борьбе – место на рынке. А средствами достижения лидирующих позиций выступают все те же отлаженные технологии (системы действий), позволяющие быстро разрабатывать новые продукты, быстро имитировать чужие нововведения, быстро реагировать на запросы рынка и быстро выводить на рынок свои продукты.

Коммерческая успешность научно-производственной деятельности определяется не столько уровнем новизны полученных результатов и их актуальностью для потенциальных пользователей, сколько организационными компетенциями соответствующей компании. А именно, способностью организации прогнозировать затраты и результаты своей деятельности, имеющимися у нее возможностями своевременно выводить свои продукты на рынок,²⁴ а также умением «продавать» полученные результаты будущим потребителям, будь то физические или юридические лица, государство или научное сообщество.

²⁴ Если компания выпускает дорогостоящую продукцию длительного пользования, лидером на рынке часто оказывается не тот, кто довел свой продукт до совершенства, а тот, кто вышел на рынок раньше.

Все эти компетенции теснейшим образом связаны с отлаженностью и надежностью соответствующих технологий. А технологии и творчество – вещи не всегда совместимые. Тем более, когда рынок требует скорости, опережения конкурентов. В результате научные школы трансформируются в отделы R&D, постоянно «улучшающие» и «модернизирующие» свои прошлые результаты с помощью изменения дизайна и улучшения эргономических характеристик.

II. Примеры различных видов научных школ

2.1. Научно-образовательные школы

2.1.1. ВЕНСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА

Наиболее ярким примером научно-образовательной школы, связанной с местом получения образования, является Венская экономическая школа, возникшая на базе юридического факультета Венского университета в 70-ые годы XIX века и продолжавшая свое существование до 1939 года, когда в связи с Аншлюсом подавляющая часть ее действующих участников вынуждена была уехать из Австрии.

В период с 1859 по 1930 год в Венском университете учились такие известные экономисты, как: Карл Менгер (1859-1863), Эйген фон Бём-Баверк (1868-1872), Фридрих фон Визер (1868-1872), Йозеф Шумпетер (1901-1905), Людвиг фон Мизес (1902-1906), Рихард фон Штригль (1910-1914), Фридрих фон Хайек (1918-1923), Фриц Махлуп (1919-1923), Готфрид фон Хаберлер (1919-1923), Оскар Моргенштерн (1921-1925), Пауль Розенштейн-Родан (1921-1925) и другие (табл. 3).

Карл Менгер (основатель)

Основателем Венской научно-образовательной школы считается Карл Менгер (1840–1921). К. Менгер, наряду с У.С. Джевонсом и Л. Вальрасом, считается «творцом» маржиналистской революции.

Основная работа – «Основы учения о народном хозяйстве» (1871).

Базовые концепции, разработанные К. Менгером:

- концепция экономического блага;
- концепция субъективной ценности;
- концепция упущенной выгоды;
- концепция денежного обращения.

В 1872 году Менгер стал приват-доцентом Венского университета, в 1873 – экстраординарным профессором. С 1876 по 1879 год преподавал экономические науки наследному принцу Рудольфу. В 1879 году вернулся в Венский университет и получил должность ординарного профессора. В 1903 году добровольно ушел в отставку.

Во времена преподавательской деятельности Менгера в Венском университете на юридическом факультете учились Фридрих фон Визер (1868-1872), Эйген фон Бём-Баверк (1868-1872), Йозеф Шумпетер (1901-1905), Людвиг фон Мизес (1902-1906).

Второе поколение

Фридрих фон Визер (1851–1926)

Закончил Венский университет в 1872 году. Затем вместе со своим другом, одноклассником и однокурсником, Бём-Баверком проходил обучение в Германии (Гейдельберг, Лейпциг, Йена). В 1884 году после публикации книги «Происхождение и основные законы хозяйственной стоимости» стал доцентом, а в 1889 году полным профессором Пражского университета, в котором в 1901-02 гг. был вице-канцлером. В 1903 году вернулся в Венский университет, где принял кафедру Менгера. В 1917 году Визер ненадолго стал министром торговли, затем в 1918 году (после падения монархии) опять вернулся на кафедру, где преподавал до самой смерти.

Визер был выдающимся педагогом, обладал талантом к обобщению, развитию и созданию универсальных объясняющих моделей.

Основной вклад Фридриха фон Визера в экономическую науку заключался в работе над двумя теориями: теорией «вменения» - ценность (цена) производственных факторов определяется ценностью (ценной) готовой продукции, которая производится из этих факторов, и теорией «альтернативной стоимости» или «вмененных издержек» как основы теории ценности. Ввел термины «предельная полезность» и «альтернативные издержки».

Основная работа – «Теория общественного хозяйства» (1914).

Эйген фон Бём-Баверк (1851–1914)

Закончил Венский университет в 1872 году. Работал в австрийском министерстве финансов. В 1875 году после защиты диссертации вместе с Визером проходил обучение в Германии. С 1880 по 1889 год преподавал в университете Инсбрука. В 1889 году вернулся в министерство финансов, занимал пост министра, участвовал в проведении денежной реформы и введении золотого стандарта. Дважды выводил страну из инфляционного пике. В 1904 году вернулся к преподавательской деятельности в Венском университете, где преподавал до самой смерти. Вел семинары, которые собирали слушателей, интересовавшихся экономической теорией. В число участников семинара входили, в том числе, Людвиг фон Мизес, Йозеф Шумпетер, Рудольф Гильфердинг и Отто Бауэр (двое последних – будущие лидеры австромарксизма).

Бём-Баверк развил концепцию предельной полезности, исследовал проблему субституции, разработал теорию ожидания (теория прибыли на капитал), исследовал периоды обращения капитала, процент. Ввел термины «объективная ценность», «блага настоящие и блага будущие».

Основные работы Бём-Баверка: «Основы теории ценности хозяйственных благ» (1886); «Капитал и прибыль» (1884-89); «Теория Карла Маркса и её критика» (1896).

Во время преподавания Фридриха фон Визера (с 1903 по 1926 год) и Эйгена фон Бём-Баверка (1904-1914) в Венском университете учились Йозеф Шумпетер (1901-1905), Людвиг фон Мизес (1902-1906), Рихард фон Штригль (1910-1914).

Третье поколение

Людвиг фон Мизес (1881–1973)

Учился в Венском университете с 1902 по 1906 год, преподавал там же с 1913 по 1938 год. В 1926 году вместе с Ф. фон Хайеком организовал Австрийский институт исследования бизнес-циклов. С 1945 по 1968 г. - профессор Нью-Йоркского университета.

В 1920-34 гг. организовал частный семинар при Торговой палате Австрии. В своих воспоминаниях Хайек отмечает: «Семинары были по меньшей степени столь же важным центром экономических дискуссий, как и сам Венский университет» (*Хайек*, 2006).

Людвиг фон Мизес внес большой вклад в экономическую теорию, но его главное достижение связано с разработкой завершённой системы социального анализа. Новаторство Мизеса в методологии – метод априоризма – построение на базе каузального генетического метода своеобразных логических конструкций, которые не могут быть опровергнуты опытным путём. Автор работ в сфере циклов и денежного обращения, человеческого поведения, философии и теории познания (эпистемологии). Публикации Мизеса в целом представляет собой исследование классических микроэкономических проблем (ценности, процента, заработной платы, капитала и т. д.) в сочетании с убеждённым отстаиванием принципов свободной рыночной экономики.

Основные работы: «Теория денег и кредита» (1912), «Социализм: экономический и социологический анализ» (1922), «Причины хозяйственного кризиса» (1931), «Гносеологические проблемы экономической теории» (1933), «Эпистемологические проблемы экономики» (1960), «Основы экономической науки».

Йозеф Шумпетер (1883–1950)

В 1901 году поступил в Венский университет, где пять лет спустя получил степень доктора права. В 1919 году он был приглашен на пост министра финансов Австрийской республики. Жесткие антиинфляционные меры, предложенные им, вызвали недовольство и в результате, пробыв в министерском кресле немногим более полугода, Шумпетер был вынужден подать в отставку. Спустя два года после того как Шумпетер вышел из правительства, он возглавил небольшой банк. Однако карьера финансиста-практика ему не удалась также как и карьера министра. В 1924 году банк под его руководством терпит крах, и

Шумпетер, потеряв все свое состояние, возвращается к академической деятельности. Сначала он преподает в Японии, затем возглавляет кафедру государственных финансов в Боннском университете. В 1932 году Шумпетер принимает приглашение занять пост профессора в Гарвардском университете (он читал там лекции в 1927 и 1930 гг.), где и преподает до конца жизни.

Основные произведения Шумпетера: «Теория экономического развития» (1912), «Экономический метод и доктрина» (1914), «Экономические циклы» (1939), «Капитализм, социализм и демократия» (1942). В 1954 году его жена и друзья посмертно издали фундаментальный труд «История экономического анализа».

Основные области исследования: теория экономического равновесия, производственные циклы, деньги, процент, цены. Одной из наиболее известных теоретических концепций, с которыми связано имя Шумпетера, является концепция динамического равновесия и роли предпринимателя в разрушении этого равновесия.

Рихард фон Штригль (1891-1942)

Учился в Венском университете у Бем-Баверка с 1910 по 1914 гг., преподавал там же с 1915 по 1942 гг. Единственный из экономистов австрийской традиции, оставшийся на родине после Аншлюса. Хайек рассказывает о Штригле: «Ко времени смерти ему было немногим больше 50 лет, и он был, пожалуй, самым молодым из участников знаменитого семинара Бем-Баверка; для молодежи, которая появилась в университете после последней войны²⁵, он олицетворял ближайшее звено этой влиятельной традиции. Хотя в течение многих лет он был весьма успешным преподавателем, работе в университете, как и многие другие коллеги, он посвящал свободное от основной работы время – он занимал важный пост в Венском Комитете страхования по безработице. Молодые экономисты, получившие образование в Вене перед нынешней войной, были обязаны ему больше, чем любому другому учителю; причиной было то, что он гораздо больше времени посвящал преподаванию в Hochschule fur Welthandel, а не в университете, и именно последняя в тот период сделалась важным центром преподавания экономики» [Хайек, 2006].

Первая из его книг, опубликованная в 1923 году «Экономические категории и организация хозяйства», представляет собой исследование методологических вопросов. Опубликованная за ряд лет серия теоретических статей подготовила появление книги «Капитал и производство» (1934). В 1937 году издано «Введение в основы национальной экономики».

²⁵ Имеется в виду Первая мировая война

Во время преподавания в Венском университете Людвиг фон Мизеса (1913-1934) и Рихарда фон Штригля (1915-1942) с 1922 по 1925 гг. Венский университет заканчивает плеяда ученых-экономистов: Фридрих фон Хайек (1923), Фриц Махлуп (1923), Готфрид фон Хаберлер (1925), Оскар Моргенштерн (1925), Пауль Розенштейн-Родан (1925), социолог Альфред Шютц (1922).

Четвертое поколение

Фридрих фон Хайек (1899–1992)

После военной службы во время Первой мировой войны поступает в университет города Вены на курс правоведения, посещает лекции по политической экономии, в частности, Ф. фон Визера, и психологии. Кроме того он принимает активное участие в частных семинарах Людвиг фон Мизеса, где считается лучшим учеником. В 1921 году Хайеку присваивается титул доктора юридических, а в 1923 доктора экономических наук. С 1927 Хайек и Мизес возглавляют Австрийский институт изучения экономических циклов. Хайек продолжает работу Мизеса в изучении колебания уровня деловой активности. В 1931 году Хайека приглашают в Лондонскую школу экономики и политических наук, где он в 1930-е и 1940-е годы считается основным оппонентом Джона Кейнса.

В 1950 году фон Хайек становится профессором в университете Чикаго, а в 1962 - профессором университета Фрайбурга. В 1967 году фон Хайек получает статус эмерита, однако продолжает преподавать до 1969 года.

В 1974 году Фридриху Августу фон Хайеку (вместе со шведом Гуннарсом Мюрдалем) присваивается Нобелевская премия в области экономики. В 1991 году ему присваивается Президентская Медаль Свободы — высшая награда США.

Методической базой работ Хайека являлась теория неполноты информации, неизбежной при описании сложной системы. В результате неполноты информации централизованно управляемая экономика принципиально неработоспособна или, по крайней мере, сильно уступает рыночной экономике. Хайек доказывал, что эффективный обмен и использование ресурсов могут действовать только через ценовой механизм на свободных рынках.

Хайек рассматривал свободную систему цен как самопроизвольный порядок или «результат человеческого действия, но не изобретения». В работе «Пагубная самонадеянность», которую он написал в 1988 году, Хайек приписывал рождение цивилизации появлению частной собственности. Капитал, деньги, и деловой цикл — заметные темы в ранних работах Хайека (позже его концепция стала известной как «австрийская теория делового цикла»).

Оскар Моргенштерн (1902–1977)

В 1925 году Венский университет присудил Оскару Моргенштерну ученую степень доктора. В течение следующих трех лет Моргенштерн как стипендиат фонда Рокфеллера путешествовал по Европе и Америке, а по возвращении в Австрию в 1929 году начал читать курс лекций в Венском университете, профессором которого стал в 1935 году. В качестве директора австрийского Института изучения деловых циклов (1931-38), редактора журнала *Zeitschrift für Nationalökonomie*, советника Национального банка Австрии и члена "Венского кружка" философов и математиков Моргенштерн в 30-ые годы активно занимался теоретическими и прикладными исследованиями, результатом чего явились несколько статей и два основных труда по экономическому прогнозированию. В 1938 году, находясь в отпуске в США, он узнал о своем увольнении из Венского университета вследствие оккупации Австрии фашистами. Приняв предложение Неймана о совместной работе, Моргенштерн занял профессорский пост в Принстонском университете, в котором и проработал вплоть до ухода на пенсию (1970 г.).

Моргенштерн в своих исследованиях главное внимание уделяет совершенствованию и дальнейшему развитию приёмов и методов статистического и математического анализа экономических проблем. Автор ряда работ, посвященных экономическим циклам, международной торговле, методологии экономического и статистического анализа. Получил известность как создатель (совместно с Дж. фон Нейманом) теории игр.

Фриц Махлуп (1902–1983)

Окончил Венский университет (1923 г.), в 1933 году эмигрировал в США. В 60-х годах профессор Принстонского университета, в 1965 году избран президентом Американской экономической ассоциации. Президент Международной экономической ассоциации (1971—1974). Автор работ по теории цен, денежного обращения и кредита, вопросам международной торговли и валютных отношений. Махлуп разработал теорию знания как товарного продукта, ставшую одной из основ теории «информационного общества» (экономики знаний).

Пауль Нарцис Розенштейн-Родан (1902 — 1985)

Учился в Венском университете с 1920 по 1924 год. Эмигрировал в Англию в 1930 году. Преподавал в Университетском колледже (Лондон), Лондонской школе экономики, Массачусетском технологическом институте (1953—1968), Техасском и Бостонском университетах. Работал в системе Всемирного банка (1947—1953). П. Розенштейн-Родан является родоначальником теории «большого толчка», которую он сформулировал в 1943 году для слаборазвитых стран европейской периферии.

Готфрид фон Хаберлер (1900-1995)

Учился с 1920 по 1925 год в Венском университете (у Ф. фон Визера и Л. фон Мизеса), преподавал там же (1928-1936) и в Гарварде (1936-71). Президент Международной экономической ассоциации (1950-1953). Президент Американской экономической ассоциации в 1963 году. Лауреат премии Б. Хармса (1972).

Известен работами по теории цикла, а также по проблемам международной торговли. Признавая в целом кейнсианство, по некоторым частным вопросам выступал с его критикой. Хаберлер анализирует методы борьбы с инфляцией путём использования кредитно-денежных и фискальных рычагов, отдавая предпочтение первым как более гибким.

Альфред Шюлтц (1899-1959)

Социолог, один из основоположников социальной феноменологии и феноменологической социологии. Шюлтц изучал право и социальные науки в Венском университете (1918-1922). На формирование его взглядов значительное влияние оказали Людвиг фон Мизес и его кружок, в который входили экономисты Готфрид фон Хаберлер, Фридрих фон Хайек, Оскар Моргенштерн, философ Феликс Кауфман (участник кружка «логических позитивистов»), Эрик Фёгелин. В 1939 году Шюлтц был вынужден уехать в США. Он стал профессором Новой школы социальных наук в Нью-Йорке.

Трансформация научно-образовательной школы в школу-направление

После Аншлюса действующие члены Венской школы (за исключением Рихарда фон Штригля) эмигрируют в Англию и США. Венская научно-образовательная школа прекращает свое существование. В 50-е годы прошлого столетия вновь возникает интерес к теориям, разработанным членами Венской школы, в первую очередь благодаря активной деятельности Людвиг фон Мизеса. Сторонниками идей Венской школы становятся такие известные экономисты, как: Мюррей Ротбард, Израэль Кирцнер, Людвиг Лахманн, Ганс-Герман Хоппе, Хесус Уэрта де Сото

, Роджер Гаррисон и др. Венская научно-образовательная школа трансформируется в Австрийскую экономическую школу, школу-направление.

2.1.2. ШКОЛА ЖУКОВСКОГО (АВИАСТРОЕНИЕ)

В первые годы советской власти большевики столкнулись с проблемой недостатка специалистов по проектированию и строительству самолетов: многие видные российские авиаконструкторы, в том числе Сикорский, Прокофьев-Северский, Картвели, Рябушинский и др., эмигрировали, а молодые конструкторские силы еще не сложились. За годы гражданской войны многие авиастроительные заводы были закрыты, а оставшиеся сократили объемы

производства. СССР вынужден была производить самолеты по лицензии и приглашать иностранных конструкторов для совместного проектирования новых аэропланов²⁶.

Несмотря на сложность ситуации с авиационными кадрами в первые годы советской власти уже к концу Второй мировой войны СССР стал одной из ведущих мировых авиастроительных держав. Одна из причин такого успеха – созданная до революции научно-образовательная школа в области теоретической и практической (экспериментальной) аэродинамики, инициатором создания которой был выпускник Московского университета (МГУ) Н.Е. Жуковский (1847 – 1921).

Вопросом о полетах на аппаратах тяжелее воздуха Жуковский начал интересоваться в молодые годы. Он собирал всевозможные летающие модели, воздушные змеи, заводные бабочки и т.п. В 1890 году вдохновленный книгой Отто Лилиенталя «Полет птиц как основа искусства летания» Жуковский написал статью «К теории летания», в 1891 г. «О парении птиц», в 1895 г. «Летательный аппарат Отто Лилиенталя», в 1897 г. «О гибели воздухоплавателя Отто Лилиенталя». В том же году была написана статья «О наивыгоднейшем угле наклона аэропланов». Сформулированная Жуковским теорема: «Величина подъемной силы крыла на метр размаха является произведением плотности воздуха на циркуляцию скорости и на скорость полета аэроплана» - стала основой современного учения о подъемной силе крыла, фундаментом теоретической аэродинамики. Жуковский впервые в мире начал читать курс лекций по устойчивости и управляемости самолетов, создал законченную теорию воздушного винта.

Как в Царской России, так и в Советском Союзе все высшие учебные заведения, осуществлявшие подготовку специалистов в области авиастроения, так или иначе связаны с именем Жуковского. Наиболее тесно научная и педагогическая деятельность Николая Егоровича связана с двумя крупнейшими высшими учебными заведениями страны его времени – Императорским Московским Техническим Училищем и Московским Университетом.

Московский университет. В 1886 году, начиная с весеннего семестра, Н.Е. Жуковский стал читать в Московском университете курс гидродинамики, а спустя год в кабинете прикладной механики МГУ под руководством Н.Е. Жуковского начали проводиться экспериментальные исследования по различным вопросам воздухоплавания. В 1902 году он основал при Московском Университете аэродинамическую лабораторию.

²⁶ Французы Поль Ришар с 1928 по 1931 г., Андрэ Лявиль с 1928 по 1935 г.

Вместе с помощниками Жуковский создавал приборы и разрабатывал методы проведения измерений распределения давления по контуру обтекаемого тела.

Учеником Жуковского был А.С. Чаплыгин. После окончания университета в 1890 он был оставлен при университете на кафедре теоретической механики. С 1894 — приват-доцент Московского университета, с 1901 — профессор Технического училища (ныне МГТУ им. Н.Э. Баумана), с 1903 — профессор Московского университета. Показательна судьба работы Чаплыгина «О газовых струях». В 1903 году он защитил ее как докторскую диссертацию, однако в то время она осталась практически незамеченной. В 1930-х авиация начала подходить к скоростям полета, близким к звуковым, и изучение газовых потоков с большими скоростями стало актуально, тогда и было раскрыто все значение этой работы.

За время работы в Московском университете Жуковским и Чаплыгиным была создана советская школа теоретической аэродинамики. Большинство известных советских специалистов в этой области – выпускники МГУ: Седов Л.И. (1929), Челдыш М.Е. (1929), Красильщиков П.П. (1936) и др.

Московское Техническое училище. В 1872 году Н.Е. Жуковский начал преподавание в Императорском Московском Техническом Училище. В 1878 году им была образована кафедра теоретической механики, которой он руководил до конца своей жизни, в течение 43 лет. В 1908 году Жуковский организовал в ИМТУ студенческий воздухоплавательный кружок, членами которого в разные годы становились ближайшие ученики и последователи Жуковского: А.Н. Туполев, Б.С. Стечкин, А.Н. Юрьев, А.А. Архангельский, П.О. Сухой, В.М. Петляков, А.А. Микулин, В.П. Ветчинкин, в будущем – выдающиеся советские авиаконструкторы. Членами данного кружка были разработаны и осуществлены конструкции самолетов и вертолетов. Разработанный студентом Б. Н. Юрьевым вертолет демонстрировался на Международной выставке воздухоплавания, и ему была присуждена малая золотая медаль «за прекрасную теоретическую разработку проекта».

Именно ИМТУ принадлежит определяющая роль в создании авиатехнического образования в стране. Под руководством Н.Е. Жуковского формировались основные авиационные дисциплины, которые были положены в дальнейшем в основу подготовки авиационных инженеров. В 1911 году в Париже был издан сначала на русском, а затем на французском, курс лекций «Теоретические основы воздухоплавания», читаемый Н.Е. Жуковским в Техническом училище.

В 1914 году при ИМТУ были организованы теоретические курсы авиации для летчиков-добровольцев авиационной школы Московского общества воздухоплавания. Срок обучения составлял 4 месяца. Образовательный ценз слушателей был достаточно высоким,

в основном это были студенты различных вузов, что давало возможность вести преподавание на высоком научном уровне. Через год в ИМТУ начался выпуск авиационных инженеров. Выпускник ИМТУ В.П. Ветчинкин, защитив в 1915 году первый в России дипломный проект по авиастроению (руководителем дипломного проекта был Н.Е. Жуковский), стал первым русским дипломированным авиаинженером. В последующем – известным ученым в области аэродинамики, прочности, динамики полета самолетов и ракет, теории воздушных и гребных винтов. Спустя годы Ветчинкин руководил кафедрой динамики аэропланов и преподавал в Московском Авиационном Институте.

Велика роль ИМТУ и в развитии научных исследований в области авиастроения. Для студентов старших курсов ИМТУ, специализировавшихся по воздухоплаванию, «производственной практикой», в основном, служила напряженная творческая работа под руководством Н.Е. Жуковского, направленная на разрешение практических вопросов, поставленных развитием авиационной науки и техники. Эта работа привела к созданию в 1916 году авиационного расчетно-испытательного бюро (РИБ) для проведения теоретических и опытных исследований в области проектирования самолетов. В деятельности РИБ активное участие принимали: первый русский авиаинженер В.П. Ветчинкин и студенты: А.Н. Туполев, А.А. Архангельский, Г.М. Мусинянц, К.А. Ушаков и другие.

Спустя год Императорское Московское Техническое Училище было переименовано в Московское Высшее Техническое Училище (МВТУ) и подверглось реорганизации. Отделились аэрогидродинамическая, автомобильная, химико-технологическая лаборатории, которые дали жизнь таким научно-исследовательским институтам как Центральный аэрогидродинамический институт (ЦАГИ, ядром которого стал РИБ), Всесоюзный институт авиационных материалов (ВИАМ), Центральный институт авиационных моторов (ЦИАМ), Научный автототормный институт (НАМИ).

В разное время Московское техническое училище (МВТУ им. Баумана) закончили 16 генеральных и главных авиаконструкторов: Туполев А.Н. (1918), Климов В.Я. (1918), Архангельский А.А. (1918), Путилов А.И. (1920), Петляков В.М. (1921), Черемухин А.М. (1923), Незваль И.Ф. (1923), Сухой П.О. (1925), Мясищев В.М. (1926), Лавочкин С.А. (1927), Королев С.П. (1929) и др.

Военно-воздушная инженерная академия. История Академии начинается со 2-го Всероссийского авиационного съезда, состоявшегося летом 1918 года, где был заслушан доклад Н.Е. Жуковского, в котором была обоснована необходимость и возможность создать в нашей стране лучшую в мире авиацию на научной основе, подготовить необходимые

летные и инженерно-технические кадры. Созданное в 1919 году учебное заведение сначала называлось Авиатехникумом. В Авиатехникуме преподавали как специальные предметы, так и общеинженерные: высшую математику, физику, химию, сопротивление материалов и др. Для практического изучения авиационного дела слушатели помимо работ в лаборатории и мастерских проходили в летнее время обязательную практику на авиационных и моторных заводах и аэродромах.

В числе преподавателей нового учебного заведения были выпускники ИМТУ, МГУ, члены воздухоплавательного кружка, ученики и соратники Жуковского: В.П. Ветчинкин, А.А. Архангельский, Б.С. Стечкин, Н.Г. Ченцов, Б.Н. Юрьев. Большинство из них вели педагогическую работу в МВТУ. Почти все участвовали в научно-исследовательских работах ЦАГИ. 26 сентября 1920 года в честь 50-летия преподавательской деятельности Жуковского Авиатехникум был реорганизован в Институт инженеров Красного Воздушного Флота имени Н.Е. Жуковского. Чуть позже институт был переименован в Академию Воздушного Флота имени Н.Е. Жуковского, где должности преподавателей военных дисциплин и руководящие должности должны были занимать только лица командного состава. Это учебное заведение сыграло огромную роль в становлении советской авиации. Среди выпускников академии были знаменитые авиационные конструкторы: С.В. Ильюшин, А.И. Микоян, А.С. Яковлев.

Московский авиационный институт. На базе аэромеханического факультета МВТУ в начале 1930 года был создан отдельный специализированный вуз ВАМУ, который в августе 1930 года был переименован в Московский Авиационный Институт. К началу 1930/31 учебного года в ВАМУ были переведены студенты авиационных факультетов Ленинградского политехнического и Томского технологического институтов.

Основу профессорско-преподавательского состава института составляли сотрудники ЦАГИ и МВТУ: Б.Н. Юрьев, В.П. Ветчинкин, Г.Х. Сабинин, К.А. Ушаков, Г.Н. Мусинянц, Н.С. Аржаников, Б.М. Земский, А.Н. Журавченко, А.К. Мартынов, А.М. Черемухин, Б.С. Стечкин, Н.И. Ворогушин и др. Кроме того, к работе были приглашены преподаватели авиационных специальностей из других вузов.

Большую роль в повышении качества подготовки авиационных инженеров сыграло ставшее традиционным для МАИ широкое привлечение к учебному процессу ведущих специалистов из промышленности. Так, например, руководство дипломным проектированием в значительной степени осуществлялось ведущими работниками авиапромышленности, среди которых были С. В. Ильюшин, В. Ф. Болховитинов, Н. Н. Поликарпов, А. Н. Туполев.

Одновременно с подготовкой кадров ученые МАИ выполнили ряд научных и конструкторских разработок, которые оставили заметный след в истории отечественного авиастроения. В 1933 году в МАИ организуется конструкторское бюро по самолетостроению, которое до 1936 года возглавлял авиаконструктор Д. П. Григорович, а затем — П. Д. Грушин, известный впоследствии создатель ракетной техники. В 1939 году под руководством Б.Н. Юрьева и И.П. Братухина начало работать ОКБ, которое провело большой цикл теоретических и экспериментальных работ по проектированию первых советских вертолетов.

Из стен МАИ вышло 67 генеральных и главных конструкторов, 81 руководитель НИИ и НПО, в числе которых были столь известные, как В.П. Горбунов, А.А. Туполев, Г.В. Новожилов, В.И. Близнюк, Р.А. Беляков.

Другие ВУЗы. Если рассматривать развитие авиационного образования начала XX века не только в Москве, но и во всей России, стоит отметить политехнические и технологические институты и университеты разных городов страны, где в той или иной степени обучение самолетостроению и авиации зарождалось, притом часто это было напрямую связано с именем Жуковского. Так, в 1909 году Жуковский участвует в создании курса по воздухоплаванию в Санкт-Петербургском государственном политехническом университете. Выпускниками университета были Н.Н. Поликарпов, О.К. Антонов, Г.М. Бериев. В Томском политехническом институте в начале 20-х годов по инициативе А.В. Квасникова (обучался в ИМТУ и принимал участие в работе воздухоплавательного кружка профессора Жуковского), усилиями студенческого аэрокружка и группы преподавателей был создан отдел «Легкие двигатели» и музей авиадвигателей. В 1924 году в институте была открыта специальность «Легкие двигатели». Студентами Томского политехнического были Н.И. Камов (закончил ТПИ в 1923 году) и М.Л. Миль (закончил Новочеркасский политехнический институт).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что Николаем Егоровичем Жуковским была основана научно-образовательная школа отечественного авиастроения. Отчетливо видна и его роль в становлении авиационных учебных заведений, первые из которых были основаны при непосредственном его участии и по его инициативе. Ученики и соратники Жуковского продолжали его дело — во всех появляющихся авиационных вузах (открывающихся факультетах) преподавателями были в том числе выпускники ИМТУ (МВТУ), члены воздухоплавательного кружка Жуковского и их ученики: В.П. Ветчинкин, А.А. Архангельский, Б.С. Стечкин, Н.Г. Ченцов, Б.Н. Юрьев, Г.Х. Сабинин, К.А. Ушаков, Г.Н. Мусинянц, Н.С. Аржаников, Б.М. Земский, А.Н. Журавченко, А.К. Мартынов, А.М. Черемухин, Н.И. Ворогушин. и др.

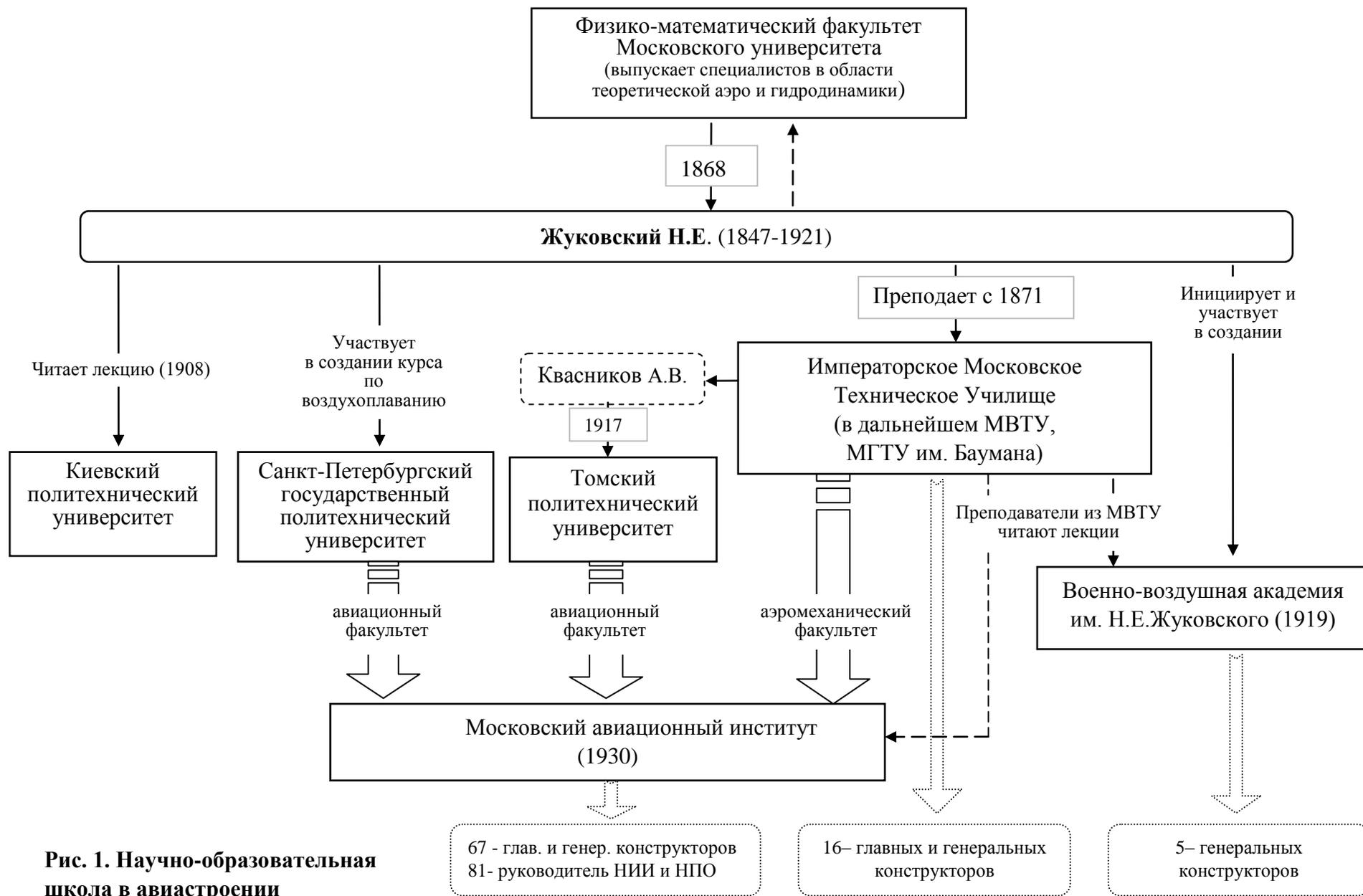


Рис. 1. Научно-образовательная школа в авиастроении

2.2. Научно-производственные школы

2.2.1. НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ШКОЛА А.Н. ТУПОЛЕВА

Школа Туполева являлась одной из ведущих в советском и мировом авиастроении. Созданные им и его учениками воздушные суда не уступали иностранным аналогам, а некоторые их превосходили. Но главное достижение школы – вышедшие из нее главные и генеральные конструкторы других КБ. Туполеву Андрею Николаевичу (1888 г.р.) суждено было стать своеобразным "передаточным звеном", принявшим, развившим и передавшим далее самые лучшие традиции своего учителя Н.Е. Жуковского.

В 1908 году А.Н. Туполев поступил в Императорское техническое училище (позднее МВТУ), где под влиянием Н.Е. Жуковского серьёзно увлёкся аэродинамикой. С 1909 года – член воздухоплавательного кружка. Участвует в постройке планёра, на котором самостоятельно совершает первый полет (1910 г.). В 1911 году за участие в волнениях и распространение нелегальной литературы был арестован и в административном порядке выслан из Москвы в Тверь под негласный надзор полиции. И только накануне Первой мировой войны ему удается вернуться в училище, которое он с отличием оканчивает в 1918 году. Во время учебы Туполев участвует в работах первого в России авиационного расчётного бюро, конструирует первые аэродинамические трубы.

Конструкторская деятельность Андрея Николаевича началась с дипломной работы «Расчет гидроаэроплана», т. е. самолета, взлетающего и садящегося на водную поверхность.

В 1918 году Туполев вместе с Н.Е. Жуковским организовал ЦАГИ. После смерти Н.Е. Жуковского в 1921 году ЦАГИ возглавил его соратник, видный ученый С.А. Чаплыгин. Практическими разработками в ЦАГИ руководил Туполев. В 1918-1936 годах он являлся членом коллегии ЦАГИ, заместителем начальника института и его руководителем. Возглавлял опытное КБ, деятельность которого была связана с развитием тяжёлых сухопутных, морских боевых и гражданских самолётов, торпедных катеров и аэросаней.

В 1923 году Туполев создал свой первый лёгкий самолёт смешанной конструкции (АНТ-1), в 1924 – первый советский цельнометаллический самолёт (АНТ-2), в 1925 – первый боевой цельнометаллический самолёт (АНТ-3 «Пролетарий»), строившийся серийно. В проектировании АНТ-2, АНТ-3 и АНТ-4, а также многих других самолетов, созданных в конструкторском бюро, возглавляемом А.Н. Туполевым, участвовал еще один из учеников Н.Е. Жуковского – А.И. Путилов. Позже Путилов руководил конструкторским бюро, которое специализировалось на строительстве летательных

аппаратов из нержавеющей стали (Сталь-2, Сталь3, Сталь-11). Через много лет А.И. Путилов возглавил филиал КБ на одном из серийных заводов, где производились самолеты А.Н. Туполева, и принимал активное участие в улучшении боевых характеристик машин, выпускаемых заводом.

В ЦАГИ строились и испытывались аэросани и глиссеры. В период с 1921 по 1925 годы под руководством Туполева были спроектированы и построены катера-глиссеры АНТ-1, цельнометаллический глиссер АНТ-2, боевой глиссирующий торпедный катер АНТ-3 «Первенец». Над катерами-глиссерами вместе с Туполевым работали другие, впоследствии известные авиационные ученые и конструкторы: В.П. Ветчинкин, А.А. Архангельский, В.М. Петляков, Н.С. Некрасов и П.О. Сухой. Под руководством А.Н. Туполева были созданы несколько типов торпедных катеров: Г-4, Г-5, Г-6, Г-9, Г-10.

В 1925 году Туполев принял заказ на проектирование первого истребителя ЦАГИ - АНТ-5 (И-4). Эту работу он доверил своему ученику – Павлу Сухому. П.О. Сухим под общим руководством Туполева были также созданы истребитель И-14, АНТ-25 и АНТ-37бис «Родина».

В 1926 году Туполев начинает работу над проектом четырехмоторного АНТ-6 (ТБ-3). Этапными самолётами Туполева, в которых воплотились новейшие достижения науки и авиационного конструирования в предвоенный период, стали: бомбардировщики АНТ-4 (ТБ-1), АНТ-6, АНТ-40, АНТ-42, Ту-2; пассажирские самолёты АНТ-9, АНТ-14.

В октябре 1932 года был создан эскизный проект пассажирского варианта бомбардировщика ТБ-4, названного АНТ-20. В работе над самолетом принимали участие В.М. Петляков, А.А. Архангельский, Б.М. Кондорский, Б.А. Саукке, Е.И. Погосский, А.А. Енгибарян, Н.С. Некрасов. Возглавлял группу А.Н. Туполев.

В 1934 году в отделе ЦАГИ АГОС (авиация, гидроавиация, опытное строительство) было образовано шесть специализированных бригад, каждая из которых должна была разрабатывать полностью весь самолет. Руководителями бригад назначили: В.М. Петлякова, И.И. Погосского, П.О. Сухого, Н.С. Некрасова, А.А. Архангельского и В.М. Мяснищева. Все они работали под руководством А.Н. Туполева.

Руководство проектом по созданию ТБ-7 (АНТ-42, Пе-8) было доверено блестящему ученику Жуковского и соратнику Туполева – В.М. Петлякову (наименование Пе-8 присвоили самолету в 1942 году, после гибели Петлякова). Проект бомбардировщика-торпедоносца АНТ-41 (Т-1) стал первой самостоятельной работой В.М. Мяснищева, ранее участвовавшего в создании самолётов АНТ-1, АНТ-6, АНТ-20 «Максим

Горький». П.О. Сухой принимал участие в конкурсной разработке самолёта «Иванов»²⁷, закончившейся созданием боевого многоцелевого самолёта Су-2, применявшегося в первые годы Великой Отечественной войны. Самолеты АНТ-35, АНТ-40 (СБ) были разработаны в ЦАГИ бригадой А.А. Архангельского (с 1936 по 1941 год возглавлял свое КБ). В начале Великой отечественной войны самолеты АНТ-40 составляли около 94% боевого состава советской бомбардировочной авиации.

КБ Туполева также занималось разработкой гидросамолетов. Это были АНТ-8, АНТ-22, АНТ-27. В марте 1935 года руководство разработкой четырехмоторного самолета-амфибии АНТ-44 (МТБ-2) Туполев поручает А.П. Голубкову (с 1940 по 1946 год возглавлял собственное КБ).

В 1919-32 г.г. при участии видных советских учёных и конструкторов, входивших в КОМПАС ЦАГИ, был разработан ряд типов аэросаней (АНТ – конструкции А.Н. Туполева, АРБЕС – А.А. Архангельского и Б.С. Стечкина, НРБ – Н.Р. Бриллинга, БЕКА – Н.Р. Бриллинга и А.С. Кузина), которые прошли практическую проверку в испытательных пробегах. Лучшие из них применялись в народном хозяйстве и Советской Армии вплоть до 40—50-х гг. Наибольшее распространение получили аэросани АНТ-IV, которые выпускались серийно. В настоящее время ОКБ А.Н. Туполева выпускает аэросани типа АС-2.

В 1936 году А.Н. Туполев назначается первым заместителем начальника и главным инженером Главного управления авиационной промышленности Наркомтяжпрома, одновременно он возглавляет выделенное из системы ЦАГИ КБ с заводом опытных конструкций (авиационный завод № 156).

В 1937 году А.Н. Туполева арестовывают по обвинению во вредительстве и шпионаже. Вместе с ним была арестована вся верхушка ЦАГИ и ОКБ, директора большинства авиационных заводов. Многие из них были расстреляны. В заключении Туполев работает в закрытом КБ НКВД – ЦКБ-29. В разные годы в ЦКБ-29 трудились заключённые инженеры и конструкторы: В.М. Петляков, В.М. Мясищев, В.А. Чижевский, А.А. Архангельский, И.Г. Неман, Л.Л. Кербер, С.П. Королев, А.И. Путилов, А.М. Черемухин, Ю.А. Крутков, Б.С. Стечкин, Р.Л. Бартини, Д.С. Макаров, Н.И. Базенков и многие десятки других специалистов. Работая с ними бок о бок, Туполев мог по достоинству оценить их профессиональные и личные качества. Впоследствии многих из них Туполев пригласил в свое в КБ. В ЦКБ-29 были разработаны такие известные модели

²⁷ В начале 1936 г ВВС объявили конкурс на лучший осуществленный в натуре моноплан-разведчик и ближний бомбардировщик под условным девизом "Иванов" (*Девиз "Иванов" - по указанию И.В. Сталина (это был его телеграфный адрес)*). По этим требованиям проектировались три самолета, названные "Иванов": И.Г. Немана, Н.Н. Поликарпова и П.О. Сухого.

самолётов, как Пе-2 и Ту-2. Самолет Ту-2 состоял на вооружении более десятка лет после войны и до 1951 года выпускался серийно. Всего было построено 2527 таких машин, из них около 800 самолетов принимало участие в боевых действиях Великой Отечественной войны.

В Великой Отечественной войне участвовали разработанные Туполевым самолеты: ТВ-1, ТВ-3, СБ, Р-6, ТВ-7, МТБ-2, Ту-2 и торпедные катера: Г-4, Г-5.

В послевоенный период ОКБ Туполева (с 1956 года он генеральный конструктор) был создан ряд военных и гражданских самолётов. Среди них стратегический бомбардировщик Ту-4, первый советский реактивный бомбардировщик Ту-12, турбовинтовой стратегический бомбардировщик Ту-95, бомбардировщик Ту-16, сверхзвуковой бомбардировщик Ту-22. Разработаны крылатые ракеты "121", "123", ЗУР "131", беспилотные разведчики Ту-123 "Ястреб". Велись работы по планирующему гиперзвуковому аппарату "130" и ракетоплану "136" ("Звезда"), бомбардировщику с ядерной силовой установкой (ЯСУ). После полетов летающей лаборатории Ту-95ЛАЛ намечается создание экспериментального самолета Ту-119 с ЯСУ и сверхзвуковых бомбардировщиков "120".

На базе бомбардировщика Ту-16 в 1955 году был создан первый советский реактивный пассажирский самолёт Ту-104. За ним последовали первый турбовинтовой межконтинентальный самолёт Ту-114, ближние и средние магистральные самолёты Ту-110, Ту-124, Ту-134, Ту-154, а также сверхзвуковой пассажирский самолёт Ту-144.

В 1972 году А.Н. Туполев скончался. Под руководством Туполева спроектировано свыше 100 типов самолётов, 70 из которых строились серийно. На его самолётах установлено 78 мировых рекордов, выполнено около 30 выдающихся перелётов.

Эстафету, принятую от Жуковского, Туполев нес достойно. Вокруг него появлялись люди, имена которых впоследствии стали известными стране. Созданные учителем и учениками воздушные суда не уступали иностранным аналогам, а некоторые их превосходили. Но главное достижение школы – выращенные главные и генеральные конструкторы, создавшие такие самолеты. Ни в одном конструкторском бюро не собирався такой коллектив первоклассных конструкторов и специалистов. Среди них: В.М. Петляков, П.О. Сухой, Е.И. и И.И. Погосский, В.М. Мясищев, А.И. Путилов, В.А. Чижевский, А.А. Архангельский, М.Л. Миль, А.П. Голубков, И.Ф. Незваль, Г.А. Егер и многие другие. В этот круг в 1950-е – 1960-е гг. постепенно включается и следующее поколение: А.А. Туполев, Я.А. Лившиц, Н.Т. Козлов, Б.В. Сахаров, В.М. Вуль, К.В. Январёв, Г.А. Черемухин и десятки других специалистов, хорошо известных в авиационных кругах. Многие ученики Туполева, став руководителями своих КБ, вступали

в жесткую конкурентную борьбу со своим учителем. Их новые самолеты были не хуже, а иногда и лучше туполевских. В трудные времена (закрытие КБ, опала) ученики обычно возвращались к Туполеву, чтобы продолжить совместную с ним работу (Архангельский, Чижевский, Незваль и другие) или переждать «ненастые» и вновь создать свое КБ (Сухой, Голубков и другие).

2.2.2. НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ШКОЛА Н.И. КАМОВА

Камов Николай Ильич (1902 г.р.) после окончания Томского технологического института в 1923 году, переехал в Москву, где начал трудовую деятельность на авиационном заводе фирмы "Юнкерс" в качестве слесаря. В 1927 году он был приглашен на работу конструктором в конструкторское бюро морского самолетостроения Д.П.Григоровича. С 1928 по 1931 гл.д. это КБ возглавлял П. Ришар.

В свободное от работы время Н.И. Камовым и Н.К. Скржинским был спроектирован и построен автожир КАСКР-1 «Красный инженер» (1929 г.). Вскоре на базе КАСКР-1 был построен более совершенный автожир КАСКР-2 (1930 г.). В группе КАСКР проходил стажировку студент Новочеркасского политехнического института М.Л. Миль.

В 1930 году при экспериментальном отделе ЦАГИ в секции особых конструкций (СОК) была образована группа по проектированию автожиров. В 1931 году в этой группе начал работать Н.И. Камов. В 1933 году СОК преобразуется в отдел особых конструкций (ООК), в нем было сформировано три бригады по разработке и постройке автожиров, которые возглавили Н.И. Камов, В.А. Кузнецов и Н.К. Скржинский. Бригадой аэродинамики руководил М.Л. Миль.

Следующей работой Н.И. Камова стал автожир А-7. В его создании принимали участие А.Е. Лебедев, М.Л. Миль, Б.В. Богатырев, В.С. Морозов. Летные испытания автожира А-7 начались в 1934 году и продолжались до 1937 года. Автожир А-7 по сей день остается самым крупным и самым скоростным из серийно построенных.

В начале 1940 года по инициативе Н.И. Камова в районе станции Ухтомская на базе сооружений аэродрома «Подосинки» был организован первый авиационный завод № 290 по производству автожиров. Главным конструктором и директором завода был назначен Н.И. Камов, а его заместителем — М.Л. Миль. На территории этого завода позднее разместилось вертолетное ОКБ, которое возглавил Н.И. Камов.

В этом же году была начата разработка автожира АК. В его проектировании принимали участие М.Л. Миль, В.А. Кузнецов, Н.Г. Русакович, Е.И. Ошибкин и другие. По словам М.Л. Милия, от автожира АК оставался один шаг до вертолета. Однако в 1943

году производство автожиров было прекращено. С 1943 по 1946 годы Камов и Миль занимались научной деятельностью в ЦАГИ.

3 мая 1946 года был выпущен приказ заместителя министра и начальника ЦАГИ С.Н. Шишкина о переводе группы Н.И. Камова в Бюро новой техники ЦАГИ (БНТ). В группе было две бригады: А.Н. Конарев руководил конструкторской бригадой, а В.Б. Баршевский — расчетной. Коллективом БНТ был создан одноместный вертолет Ка-8 соосной схемы с мотоциклетным мотором.

В 1948 году при Государственном союзном опытном заводе № 3, расположенном в Сокольниках, было образовано опытно-конструкторское бюро № 2 (ОКБ-2) под руководством главного конструктора Н.И. Камова. Специалисты нового ОКБ разработали соосный вертолет для наблюдения и связи, получивший обозначение Ка-10. Конкурентами Ка-10 Н.И. Камова были: Як-100 (ОКБ А.С. Яковлева), Ми-1 (ОКБ М.Л. Миля), Б-11 (ОКБ И.П. Братухина). В 1952 году Ка-10 был принят на вооружение. Большой вклад в создание вертолета Ка-10 внесли сотрудники ОКБ В.Б. Баршевский, М.А. Купфер и А.И. Власенко.

Вслед за Ка-10 камовцами был построен двухместный Ка-15, который, кроме связи и наблюдения во флоте, должен был осуществлять поиск подводных лодок. Ка-15 имел несколько военных и гражданских модификаций, включая четырехместный Ка-18 - "летающий автомобиль".

В конце 1951 года ОКБ-2 Камова было переименовано в ОКБ-4, а в 1955 году – в Завод № 938.

С 1952 по 1964 годы в ОКБ был проектирован и построен экспериментальный Ка-22 «Вентокрыл» (всего 4 машины). Работа по винтокрылу Ка-22 и поставленные им рекорды прославила имя Камова в авиационных кругах всего мира. Одновременно с Ка-22, во второй половине пятидесятых годов, был создан корабельный противолодочный вертолет Ка-25 – первый в СССР боевой вертолет.

С 1964 по 1968 годы в ОКБ был разработан многоцелевой Ка-26 в двух вариантах: сельско-хозяйственном – для доставки 600–700 кг ядохимикатов, и транспортном — для перевозки шести пассажиров на дальность 400 км. Активными участниками создания Ка-26 были Л.К. Сверканов, В.А.Касьяников и С.В. Михеев. С 1967 по 1970 год было построено и испытано несколько модификаций вертолета Ка-26: корабельный, лесопатрульный, санитарный, геологоразведочный, вертолет-кран, патрульный вариант для ГАИ и др. Ка-26 был куплен Швецией, Японией, ФРГ, ГДР, Венгрией, Болгарией, Румынией и другими странами. Иностранным эксплуатантам была продана одна треть выпущенных вертолетов. Всего было выпущено 816 вертолетов Ка-26.

Работа по созданию и освоению во флоте Ка-25, а также его модификаций, позволила в семидесятых годах создать корабельный противолодочный вертолет второго поколения Ка-252 (в серии - Ка-27). Разработчиками вертолета были С.В. Михеев, М.А. Купфер и И.А. Эрлих.

24 ноября 1973 года Н.И. Камов скончался. Руководителем ОКБ был назначен С.В. Михеев.

В 1973-1976 годах в ОКБ Камова на базе Ка-27 был построен транспортно-боевой корабельный вертолет Ка-29. Руководил работами С.Н. Фомин. В 1982 году был разработан экспортный вариант Ка-27 – вертолет Ка-28. Вертолет Ка-28 экспортировался в Индию, Сирию, Вьетнам, Югославию и Кубу. По заказу ВМФ были созданы новые модификации Ка-27: поисково-спасательный Ка-27ПС, специальный Ка-27ПСД и др.

В 1995 году вертолет Ка-50 «Черная акула» созданный ОКБ Камова был принят на вооружение армии России. Большой вклад в создание винтокрылого штурмовика внесли С.Н.Фомин, В.А. Касьяников, Л.К.Сверканов, М.А. Купфер, Н.Н.Емельянов, Е.В. Сударев, Ю.А.Лазаренко. Затем были созданы Ка-118, Ка-128, Ка-62 «Касатка», Ка-226, КА-60. В 2008 году на вооружение был поставлен многофункциональный всепогодный вертолет-штурмовик Ка-52 «Аллигатор».

ОАО «Камов» - единственная в мире компания производящая вертолеты с соосной схемой.

2.3. Научно-исследовательские школы

2.3.1. КАВЕНДИШСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ КЕМБРИДЖА

Лаборатория Кавендиша была основана в 1871 году для того, чтобы Кембриджский университет мог проводить экспериментальные исследования и обучение в области физики. Фактически лаборатория создавалась в целях реформирования университета, чтобы он мог выдерживать конкуренцию в области физики с активно развивавшимися в то время научными центрами Франции и Германии. Деньги на строительство новой лаборатории пожертвовал канцлер университета, землевладелец и промышленник Уильям Кавендиш, 7-ой граф Девонширский.

В 1874 году новая лаборатория, получившая имя Кавендиша, начала обучение студентов. Ее первым руководителем стал выдающийся английский физик Дж. К. Максвелл, который, являясь профессором экспериментальной физики Тринити колледжа Кембриджского университета, курировал как обучение слушателей, так и направления исследовательских программ.

С начала работы Кавендишской лаборатории Максвелл преследовал две цели: во-первых, осуществлять лекционную демонстрацию физических экспериментов при изучении курсов теплоты, электричества и магнетизма, а во-вторых, создать экспериментальную базу научно-исследовательских поисков в тех же областях физики. Именно при Максвелле начались коренные изменения Кембриджской системы преподавания физики, которое ранее, в основном, носило абстрактно-теоретический характер.

Вокруг Максвелла стал образовываться коллектив аспирантов-исследователей, ставших впоследствии известными английскими учеными (Р. Глейзбрук, Х. Лэмб, В. Шоу, А. Шустер и др.), внесшими значительный вклад в развитие различных направлений знания: аэродинамику, гидродинамику, метеорологию и др.

Через пять лет после смерти Максвелла (в 1879 году) руководителем лаборатории был назначен известный английский физик Дж. У. Стретт (лорд Рэлей)²⁸, который впервые в практике университетов ввел для студентов лабораторную работу по элементарной физике, что в то время было совершенно новым видом обучения. После пяти лет работы в Кембридже Дж. Стретт оставил должность руководителя лаборатории и продолжил научные исследования в собственной лаборатории. В 1904 году Дж. Стретт стал первым кембриджцем, награжденным Нобелевской премией. Он получил премию по физике за открытие аргона.

²⁸ Известен исследованиями по теории звука, а также законом рассеяния света (закон Рэля).

После ухода Стретта директором Кавендишской лаборатории стал Дж.Дж. Томсон, который занял эту должность, не имея к этому времени еще сколько-нибудь заметных успехов в экспериментальной физике. Ему было в то время двадцать семь лет, он три года работал в лаборатории и был избран членом ученого совета Тринити колледжа. В Кембридже Томсона ценили как физика-математика, развивавшего максвелловскую теорию электромагнетизма.

В результате выбор оказался удачным, и Томсон возглавлял Кавендишскую лабораторию почти 35 лет (до 1919 года). Лаборатория повторяла все новейшие физические эксперименты, а также проводила собственную программу исследований, в том числе в самых новейших областях ядерной физики.

В 1906 году Томсон получил Нобелевскую премию по физике за исследования электропроводности газов. Следует отметить, что третьим кембриджем - Нобелевским лауреатом стал в 1908 год следующий директор Кавендишской лаборатории – Э. Резерфорд, но премию он получил по химии.

Признается, что Томсон оказал влияние на физику не только результатами своих блестящих экспериментальных исследований, но и как превосходный преподаватель и отличный руководитель Кавендишской лаборатории. Сотни наиболее талантливых молодых физиков со всего мира выбирали местом обучения Кембридж. Всего за исследования, проведенные в Кавендише в этот период, было получено восемь Нобелевских премий²⁹.

Томсон создал полноценный экспериментальный научный центр, имевший современное оборудование и необходимые для исследований помещения. У него в лаборатории учились, стажировались и работали многие физики, которые, в свою очередь, у себя на родине становились известными учеными и учителями выдающихся ученых. Так, в 1895 году вместе с Э. Резерфордом в Кембридже учился Поль Ланжевен, ставший впоследствии учителем Нобелевских лауреатов по физике Ф. Жолио-Кюри (премия по физике за 1935 год) и Л. Де Бройля (премия по физике за 1929 год). Кавендишская лаборатория постепенно приобрела значение международного центра по исследованию различных областей экспериментальной физики.

²⁹ Премии получили: У.Г. Брег и У.Л. Брег (физика, 1915 год, за исследования кристаллической структуры с использованием рентгеновских лучей), Ч. Баркла (физика, 1917 год, за открытие характеристик рентгеновского излучения), Ф. Астон (химия, 1922 год, за работы по масс-спектропии), Ч. Вильсон (физика, 1927 год, за изобретение камеры Вильсона), А. Комптон (физика, 1927 год, за обнаружение изменения длины волны), О. Ричардсон (физика, 1928 год, за открытие закона Ричардсона). Еще одна Нобелевская премия по физике (за исследование облученных электронов) была присуждена уже в 1937 году сыну Дж.Дж. Томсона – Дж. П. Томсону.

Бурное развитие теоретической физики в начале XX века, сопровождавшееся смелыми экспериментами, подтверждавшими новые теории и опровергавшими сложившееся представление о неделимости атома, привело к тому, что в Кембридж стали приезжать на обучение иностранные физики-теоретики: Н. Бор (Нобелевская премия по физике за 1922 год), М. Борн (премия по физике за 1954 год) и другие.

В 1918 году Дж.Дж. Томсон возглавил наиболее престижное учебное подразделение Кембриджа - Тринити колледж и еще через год передал Э. Резерфорду должность директора Кавендишской лаборатории. В это время Резерфорд был уже известнейшим физиком-экспериментатором, Нобелевским лауреатом и обладал научными знаниями, организационным талантом и большим общественным весом. Все это вместе взятое делало его прекрасным руководителем довольно большого коллектива исследователей (более 30 человек) разных национальностей и научных специализаций.

Кругозор интересов Резерфорда был огромен: его интересовали практически все проблемы современной физики. При этом, несмотря на серьезность собственных научных исследований, Резерфорд смог организовать работу так, чтобы курировать все проводимые исследования, поддерживая их высокий научный уровень.

Резерфорд постоянно обновлял коллектив исследователей. В разное время в Кавендишской лаборатории работали:

Дж. Чедвик – (Нобелевская премия по физике за 1935 год, за открытие нейтрон) - работал в 1923-1935 годы зам. Директора Кавендишской лаборатории;

П. Блэккет – Нобелевская премия по физике за 1948 год, за исследования в области ядерной физики и космической радиации;

Дж. Кокрофт и Э. Уолтон – Нобелевская премия по физике за 1951 год, за исследование протонов на ускорителе;

М. Олифант – известный английский и австралийский физик (выделение трития);

П. Хартек - известный английский физик (исследование сверхтекучести);

Н. Фезер - известный английский физик (исследование ядерной реакции);

У. Вустер и Ч. Эллис - английские физики (измерение энергии электронов);

Р. Фаулер - известный английский физик-теоретик (учитель выдающегося английского физика-теоретика и Нобелевского лауреата по физике П. Дирака).

Сразу после первой мировой войны под руководством Резерфорда лаборатория становится мировым центром по исследованию физических проблем и, прежде всего, по расщеплению атома и изучению радиоактивности. В лабораторию начали приезжать на стажировку физики из Австралии, Индии, Японии, Южной Африки, Латинской Америки и других стран.

С 1921 года в Кембридже начинают стажироваться советские физики: академик АН СССР П.Л. Капица – зам. Резерфорда в 1924-1932 годах (Нобелевская премия по физике за 1978 год); академик АН СССР Ю.Б. Харитон³⁰ – один из руководителей проекта по созданию атомной бомбы; академик АН УССР А.И. Лейпунский – первым экспериментально подтвердивший гипотезу о существовании нейтрино; академик АН УССР К.Д. Синельников – ускорительная техника. В Кавендишской лаборатории побывали и выдающиеся советские физики-теоретики академики АН СССР Я.И. Френкель, Л.Д. Ландау, Н.Н. Семенов, другие выдающиеся ученые. Довольно долго работал в Кембридже физик-теоретик Г. Гамов, который позднее выдвинул гипотезы «горячей Вселенной» и «Большого Взрыва».

После смерти Э. Резерфорда в 1937 году директором Кавендишской лаборатории стал У.Л. Брэгг. Он руководил лабораторией в течение 15 лет (до 1953 года). У.Л. Брэгг, получив в 1915 году (вместе со своим отцом У.Г. Брэггом) Нобелевскую премию, известен своими работами в области экспериментальной физики, а также тем вкладом, который он внес в химию, минералогию, металлургию и молекулярную биологию. Его высоко ценили как выдающегося организатора науки, обладавшего огромной энергией, тактом и кругозором. Под его руководством в Кавендишской лаборатории был проведен ряд важных исследований, в частности, в 1953 году была открыта структура ДНК.

В 1954 году руководителем Кавендишской лаборатории стал английский физик-теоретик Н.Ф. Мотт. До назначения на должность Н. Мотт работал со многими известными физиками: в Кембридже с Э. Резерфордом и Р. Фаулером, в Копенгагене с Н. Бором, в Геттингене с М. Борном. Во время второй мировой войны он занимался работами по исследованию теории операций, математической теорией принятия решений применительно к стратегическому планированию, а также участвовал в вычислениях дальности действия германских ракет «Фау-2». Под руководством Н. Мотта в Кавендише активно развивались научно-прикладные исследования. Он (совместно с Ф. Андерсоном) возглавил исследования полупроводников, что привело к важному практическому результату - использованию полупроводников в солнечных батареях, фотокопировальных машинах и многих других устройствах. За эту работу Н. Мотт совместно с Ф. Андерсоном и Д. Ван Флеком в 1977 году получил Нобелевскую премию по физике.

³⁰ Любопытно, что в 1926 году одновременно с Ю.Б. Харитоном в Кавендишской лаборатории работал Ю.Р. Оппенгеймер – руководитель американского ядерного проекта, но они не познакомились.

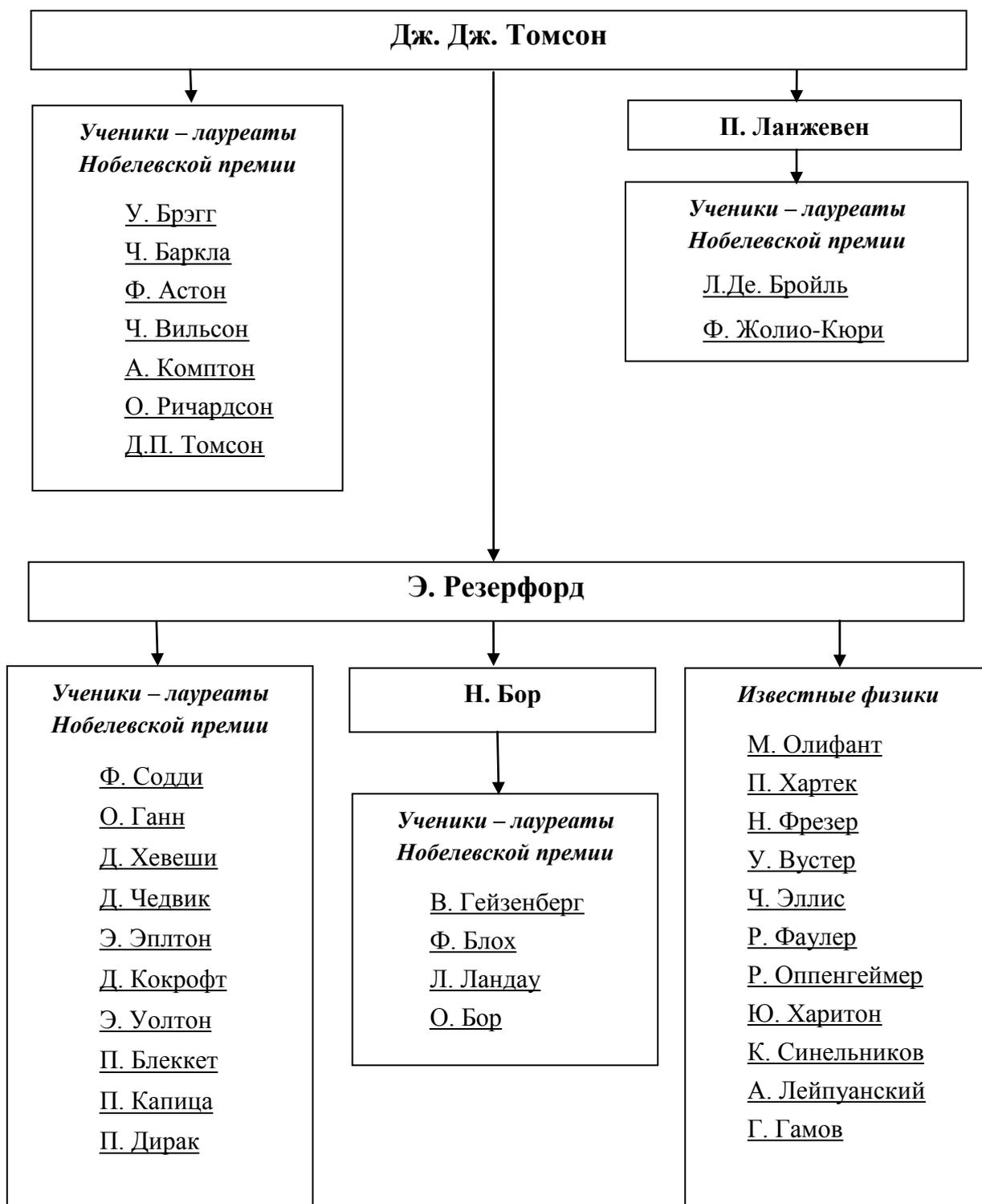


Рис. 2. Участники Кавендишской физической лаборатории Кембриджа

В последующие годы руководство Кавендишской лаборатории последовательно возглавляли известные английские физики А.Б. Пиппард и П. Литтлвуд. В 70-80 годы XX века выпускники Кембриджа, включая Н. Мотта и Ф.Андерсона, получили десять Нобелевских премий по физике: Б. Джонсон (1973 год), М. Райл (1974 год), Э. Хьюш (1974 год – открытие пульсаров), П.Л. Капица (1978 год), А. Салам (1979 год), С. Чандрасекара (1983 год), У. Фаулер (1983 год), Н. Рамсей (1989 год). Несмотря на разнонаправленность научных интересов ученых, результат довольно впечатляющий.

За время присуждения Нобелевской премии (с 1901 по 2010 год) ее лауреатами стали более шестисот ученых. При этом 83 Нобелевских лауреата – практически каждый седьмой в разное время являлся студентом, магистрантом или аспирантом Кембриджского университета. Из них по физике Нобелевскую премию получило – 29 ученых, по медицине – 24, по химии – 21, по экономике – 9.

Наиболее выдающиеся достижения были получены в физике – каждая четвертая Нобелевская премия по физике была присуждена ученым, работавшим в университетской физической лаборатории «Кавендиш». Естественно, многие из кембриджских лауреатов Нобелевской премии работали не только в Кембридже, но и во многих других научных центрах. Однако большинству физиков вручали Нобелевские премии за результаты, полученные во время работы в Кавендишской лаборатории.

За последние сто лет в Кавендишской лаборатории был проведен ряд важнейших научных исследований, включая открытие электрона (1897), протона (1920), нейтрона (1932), изотопов в световых элементах (1919), искусственное расщепление атома (1932), выяснение структуры ДНК (1953) и открытие пульсаров (1967). В лаборатории впервые были созданы научные приборы, коренным образом изменившие представление о физике, в том числе: камера Вильсона (1912), масс-спектрограф (1913), линейный ускоритель (1932).

Представляется интересным проверить основные гипотезы возникновения научно-исследовательских школ на примере Кавендишской лаборатории.

1. Популярность науки как области приложения знаний

Конец XIX – первая половина XX века являлись временем огромной популярности естественных наук и завышенных ожиданий, связанных с их развитием. Это было обусловлено действительно лавинообразным приращением новых знаний и реальным воплощением этих знаний в практической, в том числе производственной деятельности. Наука становилась производительной силой общества, и это вселяло веру в безграничные возможности человеческого ума и всемогущество научно-технического прогресса.

В образованных сословиях преобладала точка зрения, что наука способна дать человечеству избавление от социальных противоречий и социальное процветание. В этих условиях ученые становились элитой общества, а занятие научной деятельностью – одним из наиболее престижных видов деятельности.

Данная гипотеза, безусловно, объясняет приток в науку амбициозных и талантливых исследователей, но не дает ответа на вопрос: почему столь колоссальный эффект творческого резонанса возник именно в Кавендишской лаборатории Кембриджа.

2. Привлекательность места обучения для молодых талантов

Учеба в Кембриджском университете довольно часто ассоциируется с престижностью и возможностью получения элитного образования.

Возможно, молодые талантливые и целеустремленные физики стремились попасть на физический факультет Кембриджа и в Кавендишскую лабораторию, так как там была уникальная возможность получить самую современную систему знаний и навыков по выбранной специальности. А полученный в одном из самых престижных университетов мира диплом являлся шансом сделать научную или педагогическую карьеру в любой стране.

Однако качественное образование можно было получить и в других странах мира, например, Германии и Франции. А великие ученые, в том числе и нобелевские лауреаты, преподавали и в других учебных заведениях, хотя и не в таких престижных. Так, Резерфорд более девяти лет был профессором Мак-Гиллского университета в Квебеке (Канада), а затем двенадцать лет профессором Манчестерского университета (Англия).

Следует также отметить, что доступ к престижному образованию всегда в значительной степени определяется не только и не сколько способностями молодых людей, проявленными на вступительных испытаниях, но и их способностями к усвоению получаемых знаний, а также возможностями успешно закончить курс обучения. Немаловажную роль в этом играет ресурсный потенциал их семей (социальный статус, связи, денежные средства, затраты на предэкзаменационную подготовку и т.п.).

В Великобритании и странах Британского содружества на обучение наиболее способных студентов в Кембридже выдавались стипендии, но этих денег хватало только на учебу. Тот же Резерфорд после обучения сразу уехал в Канаду, в первую очередь, потому, что там имелась вакансия на должность профессора физики, а когда открылась вакансия в Манчестере, переехал туда.

3. Значительное финансирование

По свидетельству приезжавших в Кембридж молодых ученых, в Кавендишской лаборатории были хорошие и просторные помещения, имелись простые и надежные

приборы и оборудование. Всего этого в то время не было во многих других научных центрах. Даже в Англии, в Манчестерском университете, Э. Резерфорд и его ученики несколько лет проводили многочисленные эксперименты по ядерной физике в необорудованном подвальном помещении.

Однако в начале XX века бюджет Кавендишской лаборатории был более чем скромен. В 1901 году он был в 5 раз меньше Нобелевской премии, которая составляла 150 тыс. крон (42. тыс. долл. США). И позднее, уже при Резенфорде, по рассказам П. Капицы, в лаборатории не могли найти 14 фунтов, чтобы заплатить таможенную пошлину за подаренное оборудование.

При этом не было и дополнительного финансирования, поступающего от сторонних заказчиков на прикладные исследования. Такие исследования не поощрялись руководителями лаборатории. Известно, что Резерфорд с предубеждением относился к работам в области прикладных наук, поскольку их проведение было обычно связано с требованиями заказчика и денежными интересами. В этой связи одной из его часто повторяемых фраз была: *«Богу и мамоне служить одновременно нельзя»*.

4. Гениальный лидер

Широко известно, что Э. Резерфорд, являясь гениальным ученым и педагогом, притягивал людей, заражая оригинальными идеями. Сначала он создал свою школу в Манчестерском университете, а затем продолжил ее формирование в Кембридже. Молодые физики стремились попасть в Кембридж, чтобы пройти обучение и стажировку у Резерфорда. В пользу этой гипотезы можно привести следующие высказывания его учеников [Данин, 1968].

Н. Бор писал: «Вокруг Резерфорда сгруппировалось большое число молодых физиков из разных стран мира, привлеченных его чрезвычайной одаренностью как физика и редкими способностями как организатора научного коллектива. Хотя Резерфорд был всегда поглощен ходом своих собственных работ, у него все же хватало терпения выслушивать каждого из этих молодых людей, если он ощущал у них наличие каких-то идей, какими бы скромными с его собственной точки зрения они ни казались».

Американский физик С. Девонс отмечал: «Резерфорд излучал интеллектуальную власть, которая к нему с исключительной силой привлекала молодых исследователей».

Мнение Ю.Б. Харитона: «Резерфорд был учителем в самом высоком смысле этого слова. Он никогда не навязывал ученикам свои идеи и всячески поддерживал все проявления самостоятельного образа мышления. Он никогда не жалел «отдавать» на разработку свои мысли. Многие работы, не носящие его имени, обязаны ему своим происхождением.

Резерфорд не любил входить в детали работы молодых учеников, считая, что слишком глубокое участие в работе подавляет инициативу. Но он чрезвычайно внимательно анализировал и обсуждал результаты, проявляя ко всем вопросам неисчерпаемый интерес, вдохновляя и увлекая каждого, кто имел с ним дело. Он проявлял строгие требования к изложению результатов, часто заставлял полностью переделывать уже написанные статьи».

Однако существуют и достаточно весомые аргументы против данной гипотезы. Кавендишская лаборатория возникла и стала «рассадником гениальности» до Резерфорда.

Дж. Дж. Томсон был директором лаборатории в течение 35 лет и даже после ухода со своей должности продолжал регулярно приходить и работать в лаборатории. При этом он, по мнению некоторых его коллег, являясь великим ученым, был далеко не идеальным педагогом и организатором научных исследований.

В сентябре 1911 года Н. Бор прибыл в Кембридж, чтобы работать в Кавендишской лаборатории под руководством Дж. Дж. Томсона. Однако, сотрудничество не сложилось: Томсона не заинтересовал молодой датчанин, указавший на ошибку в одной из его работ. Впоследствии Н. Бор так вспоминал об этом: *«Я был разочарован, Томсона не заинтересовало то, что его вычисления оказались неверными. В этом была и моя вина. Я недостаточно хорошо знал английский и потому не мог объясниться... Томсон был гением, который, на самом деле, указал путь всем... В целом, работать в Кембридже было очень интересно, но это было абсолютно бесполезным занятием».*

В итоге в марте 1912 года Н. Бор переехал в Манчестер к Э. Резерфорду, с которым незадолго до того познакомился, и всегда считал его своим учителем.

5. Уникальная культура коллективного и индивидуального творчества

Имеется достаточно много фактов, приведенных в воспоминаниях физиков об особой идеологической атмосфере творчества, созданной в Кавендишской лаборатории при Резерфорде. Приведем некоторые воспоминания П.Л. Капицы.

«Прежде всего, когда в лаборатории появлялся молодой сотрудник, Резерфорд проявлял к нему особенное внимание, но делал он это так, чтобы молодой человек не догадался, что на него обращают внимание. Казалось, он не замечает человека. На самом деле он замечал в нем каждый штрих. Резерфорд был очень наблюдателен. Больше всего ценил он в людях способность к творчеству, оригинальность. Если человек не был оригинальным, он терял к нему всякий интерес».

«Когда в эксперименте обнаруживалось противоречие между результатами, полученными молодым ученым, и теорией, молодого сотрудника всегда хвалили за то, что

эксперимент оказался таким «плохим». Резерфорд никогда не боялся подобных противоречий, потому что он знал, что развитие физики есть результат противоречий между экспериментом и теорией. Когда возникает такое противоречие, теорию следует изменить».

«Резерфорд многим готов был пожертвовать, чтобы только воспитать в человеке независимость и оригинальность мышления, он окружал его всевозможными заботами и всячески поощрял его работу. Он заботился о том, чтобы, если у человека есть свое, это было бы отмечено. Сам он это всегда отмечал на своих лекциях. Если кто-нибудь при опубликовании своей работы забывал оговорить, что данная идея собственно не его, Резерфорд моментально это отмечал. Он всячески следил, чтобы была полная справедливость, чтобы был соблюден точный приоритет».

«Резерфорд применял все возможности, чтобы выявить у человека его индивидуальность. Я помню, я пришел к нему и сказал: У вас работает X, он работает над безнадежной идеей и напрасно тратит время, приборы и т.д. - Я знаю это, - отвечал Резерфорд, - Я знаю, что он работает над абсолютно безнадежной проблемой, но зато эта проблема его собственная, и если работа у него не выйдет, то она научит его самостоятельно мыслить и приведет к другой проблеме, которая уже не будет безнадежной» [Капица, 1938].

Таким образом, формировалась особая научная культура ученых, объединившихся для достижения своих собственных интересов – познания и развития физических законов, а сама лаборатория играла роль инкубатора знаний, обеспечивающего необходимые условия для реализации и развития творческой энергии исследователя.

Однако и данная гипотеза не объясняет великие открытия, совершенные в Кавендишской лаборатории до Резерфорда, в частности при Томсоне, о поведении которого встречаются и абсолютно негативные мнения. Так, например, лауреат Нобелевской премии по химии 1943 года Д. фон Хевеши вспоминал, что он отправился зимой 1911 года в Англию и встал перед дилеммой обучаться в Кембридже у Томсона или в Манчестере у Резерфорда? Выбрав Резерфорда, позднее он объяснил историкам, почему выбрал именно его: *«Томсону не нравились идеи, родившиеся не в его голове».*

Все это свидетельствует о том, что формирование научно-исследовательской школы представляет собой чрезвычайно сложный процесс, имеющий свои объективные и субъективные предпосылки, но не укладывающийся в идеологию «целенаправленного управления научной деятельностью».

2.3.2. ФРАНКФУРТСКАЯ ШКОЛА

Институт социальных исследований (ИСИ) был создан в 1923 году во Франкфурте-на-Майне. Он был организован на благотворительной основе богатым предпринимателем Херманом Вайлем (Макс Хоркхаймер и Теодор Адорно были дружны с сыном Х. Вайля). Они предложили, чтобы институт стал учреждением, независимым от государства, и в нем могли собираться люди, желающие исследовать проблемы, которые они считают важными для общества. Институт возглавил известный австро-марксист Карл Грюнберг, издававший с 1911 года журнал под названием "Архив по истории социализма и рабочего движения". При К. Грюнберге институт занимался в основном исследованием экономических вопросов.

После инфаркта К. Грюнберга руководителем Института стал М. Хоркхаймер (1931 г.). В 1932 году начинается издание "Журнала социальных исследований". После прихода к власти в Германии нацистов институт переезжает в Женеву (1933 г.), затем в Париж (1934 г.), и в США (1939 г.). После окончания войны институт возвращается во Франкфурт-на-Майне. Расцвет школы приходится на 30–70-е годы прошлого столетия. После смерти Т. Адорно (1969 г.) Франкфуртская школа фактически распалась.

Несмотря на то что институт первоначально задумывался как центр неомарксистских социальных исследований, Франкфуртская школа не выработала общего учения, которое бы разделяли все ее участники. Для нее характерна разноплановость научных интересов и поливариантность решений исследовательских задач. Часто позиции по одним и тем же вопросам были далеко не одинаковыми.³¹ В интеллектуальном плане школа находилась под большим влиянием Георга Гегеля и младогегельянцев, а также Иммануила Канта, Карла Маркса, Вильгельма Дильтея, Фридриха Ницше и Зигмунда Фрейда.³²

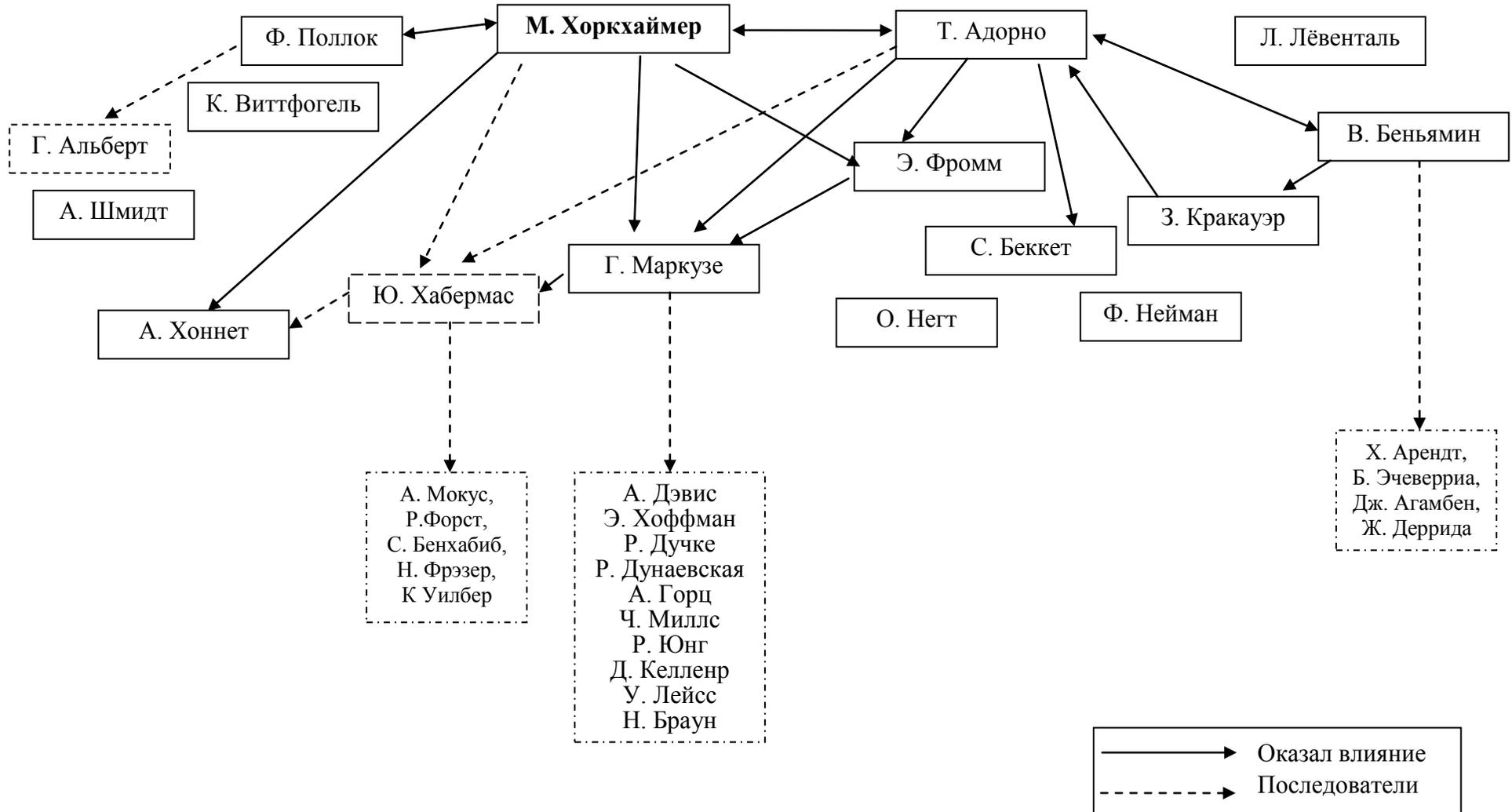
В число участников школы входили (рис. 3):

- философы и социологи (Макс Хоркхаймер, Герберт Маркузе, Лео Левенталь, Юрген Хабермас, Карл Август Виттфогель),
- социолог и музыковед Теодор Адорно,
- социолог, культуролог, писатель, историк Вальтер Беньямин,
- психоаналитики Эрих Фромм и Вильгельм Райх,

³¹ Например, экономисты и социологи (Ф. Поллок, Ф. Нейман, Т. Гайгер и др.) считали главным в фашизме его связь с капитализмом (Ф. Поллок говорил о "позднем капитализме", Ф. Нейман о "тоталитарном монополистическом капитализме"), а философы видели главное в связи между злоключениями "европейского духа" и логически из них вытекающими фашистскими идеями и умонастроениями.

³² Русская Британика <http://phenomen.ru/public/dictionary.php?article=1097>

Рис. 3. Франкфуртская школа



- экономист Фридрих Поллок,
- юрист и политолог Франц Леопольд Нейман,
- знаменитая исследовательница тоталитаризма Ханна Арендт и др.

В таблице 3. представлена информация о времени работы в Институте социальных исследований наиболее известных членов школы и их вкладе в экономику, философию, социологию, политологию, историю, культуру, юриспруденцию и другие области знаний.

Теории, разработанные представителями Франкфуртской школы, наложили решающий отпечаток на всю современную леворадикальную мысль. Без представления о концепциях школы невозможно понять историю современного Запада, круг вопросов и проблем, интересовавший мыслящих людей на протяжении XX века и интересующий их до сих пор. Речь идет о таких темах, как отчуждение, тоталитарность, одномерность человека в эксплуататорском мире, господство технократии, экологические проблемы и т.д. Философия школы глубоко повлияла на умонастроения бунтующей молодежи, которая в конце 60-начале 70-х годов оказалась в центре социальных движений протеста на Западе. Наиболее популярными идеологами этого движения стали Герберт Маркузе и Эрих Фромм.

Поставив немало острых, актуальных и сегодня вопросов, Франкфуртская школа до сих пор зримо присутствует в панораме дискуссий философии, социологии, экономики, культурологи, истории и других областях современной науки.

Выводы

Институт социальных исследований, на базе которого зародилась и развивалась Франкфуртская школа, задумывался как научно-производственная школа, которая должна была положить начало формированию школы-направления, основанной на неомарксистской идеологии. Хорошее финансирование на первоначальном этапе, прием на работу в институт по идеологическим критериям, публикация работ только «своих» должны были обеспечить достижение поставленной цели. Однако основателям и лидерам школы не удалось реализовать свои планы. Участники школы разрабатывали разные исследовательские программы, выдвигали различные, порой противоречащие друг другу, теории, работали в разных областях знания. Тем не менее, представители Института внесли огромный вклад в развитие современной социальной мысли. Они разработали новые теории и концепции, выдвинули новые идеи и гипотезы, ввели новые понятия и категории в различных областях социальной жизни. Все это дает основания говорить о Франкфуртской школе как о научно-исследовательской школе.

Таблица 3. Вклад членов Франкфуртской школы в новое знание

	Визен				Эрих Фромм
Даты жизни	11.11.1903 – 06.09.1969	14.02.1895-07.07.1973	19.07.1898-29.06.1979	15.06.1892-27.09.1940	23.03.1900-18.03.1980
Период работы в институте	1923 – 1969	1923 - 1965	1931 – начало 50-х	1931-1940	1929— 1932
Область научных интересов:	Философия, социология, культурология, эстетика, психоанализ	Философия, социология	Социология, фрейдомарксизм	Теория литературы, эстетика, эпистемология, философия языка, философия истории	Социальная психология, философия, психоанализ
Новые теории	Философия новой музыки Критическая теория, Эстетическая теория	Критическая теория,			Неофрейдизм
Концепции и идеи	Диалектика просвещения Отрицательная диалектика Негативная диалектика, концепция товарного дефицита,	Диалектика просвещения Фашизм как неизбежный итог развития капитализма, массовая культура	Негативная диалектика	Новая концепция драмы 17 в	Двойственность человеческого существования, душевное здоровье общества, концепция гуманизации общества
Понятия	Авторитарная личность, нонконформистский конформизм, культурная индустрия	Авторитарная личность, объективизация природы, инструментальный разум, чистый закон власти	Одномерный человек, Великий отказ, авангардная культура, превентивная контрреволюция		Общество потребления Авторитарная и гуманистическая религии
Единомышленники	Хоркхаймер, Фромм, Поллок, Левенталь, Маркузе	Фромм, Поллок, Левенталь, Адорно, Маркузе	Фромм, Поллок, Левенталь, Адорно, Хоркхаймер, Беньямин	Адорно	
Учителя школы					Адорно, Хоркхаймер
Последователи:	Хабермас, Беккет	Хабермас, Хоннет	Дэвис, Хоффман, Дучке, Хабермас, Дунаевская, Горц, Миллс, Юнг, Келлнер, Лейсс, Браун	Арендт, Адорно, Эчеверриа, Агамбен, Деррида	Маркузе

	Поллок Фридрих	Лео Левенталь	Франц Нойманн	Карл Виттфогель	
Даты жизни	22.12.1894 — 16.12.1970	03.11.1900, – 21.01.1993,	23.05.1900 – 02.09.1954	1896-1988	18.06.1929 (80 лет)
Период работы в институте	1923 – конец 60-х	1926 – начало 50-х	1936 - 1945	1925-1933	С 1956 по 1959 1980-1983
Область научных интересов:	Политэкономика, социология, философия	Философия, социология литературы и массовых коммуникаций	Юриспруденция, политология, социология	История, политология, социология	Эпистемология, социальная философия
Новые теории	Теория денег			Теория гидравлических (ирригационных) цивилизаций	Теория коммуникативного действия Теория права
Концепции и идеи	Капитализм и перспективы переустройства плановой экономики, гипотеза о новом типе авторитаризма в СССР (гос. капитализм) и США (интервенционалистского типа)	Общественное положение литературы, критика массовой культуры, потребительская культура — это психоанализ наоборот	Тревога и политика, структура и практика национал-социализма	Восточный деспотизм	Познание и интерес, фактичность и значимость,
Понятия	Поздний капитализм		Исходная материя страха		Публичность, общественность (Öffentlichkeit), Коммуникативный разум
Единомышленники	Хоркхаймер, Фромм, Адорно, Левенталь, Маркузе	Хоркхаймер, Фромм, Адорно, Поллок, Маркузе	Хоркхаймер, Фромм, Адорно, Левенталь, Маркузе, Поллок	Поллок, Левенталь, Адорно, Маркузе	
Учителя школы					Хоркхаймер, Адорно, Лукач, Маркузе,
Последователи:					Хоннет, Мокус, Форст, Бенхабиб, Фрзэр, Уилбер

2.4. Школы – направления

Таблица 4. Основные различия маржиналистской и институциональной научной традиции

	Маржинализм	Институционализм
<i>Аксиоматика</i>		
Экономические агенты	Экономическими агентами являются независимые обособленные индивиды, обладающие собственными интересами (субъективными потребностями) и свободной волей.	Экономическими агентами являются как индивиды, так и коллективные и сверхколлективные (надличностные) образования. Индивиды – это продукты общественного взаимодействия.
Характер отношений	Отношения между индивидами – это обмен принадлежащими им благами и услугами.	Отношения между индивидами представляют собой ролевые системы коллективного действия. Обмен – одна из форм отношений. Возможны и другие типы связей (доверие, функциональная связь и т.д.)
Основания деятельности	Действия индивидов основываются на рациональном выборе.	В основе деятельности могут лежать не только рациональные мотивы, но и сложившиеся рутины, и конвенциональные нормы (дорациональная согласованность человеческой деятельности).
Цель деятельности	Максимизация собственной выгоды в условиях ограниченности ресурсов и возможностей.	Действия могут быть не только целе, но и ценностно-ориентированными.
Формирование системы предпочтений	Система предпочтений индивида задана экзогенно.	Система предпочтений индивида представляет собой продукт его обучения в группах, которые формирует систему его ценностей и представления о желаемом.
Значимые объекты	Блага и услуги	Блага, услуги, наследие, уважение, признание, эмоция ...

	Маржинализм	Институционализм
Общество	Совокупность независимых (автономных) индивидов, связанных между собою цепью соглашений (контрактов), в том числе коллективных.	Сверхколлективное социальное образование, для которого формообразующим признаком является не персональный состав, а система институтов (культура).
Система взглядов		
Объект исследования	Чистая экономика (экономика вне социальных форм)	Социально-экономические процессы в их историческом развитии
Основные категории	Спрос, предложение, конкуренция, стоимость, полезность, цена ...	Институт, трансакция, контракт, собственность, фирма, трансакционные издержки, специфические активы, асимметричная информация ...
Модельные проблемы	Равновесие, эффективность, безработица, ценообразование, инфляция ...	Координация деятельности, спецификация и защита прав, оппортунистическое поведение ...
Символические обобщения	Цена равновесия, альтернативные издержки, предельная полезность ...	Демонстративное потребление, отсутствующий собственник, дискреционные проекты ...
Концептуальные модели	Модели общего равновесия (Вальраса и Эрроу-Дебре), прямая и двойственная задачи линейного программирования ...	Собственность как пучок правомочий, модели происхождения фирмы (Коуз и Уильямсон) ...
Формат информации	Измеряемая	Измеряемая, символическая ...
Основные методы исследования	Математическое (функциональное) моделирование	Каузальные (причинно-следственные) модели, исторический (генетический) анализ.

Заключение

1. Научные школы представляют собой уникальный феномен коллективного творческого саморазвития, в основе которого лежит взаимное обогащение знаниями и идеями, творческой энергией и исследовательским интересом. Они характеризуются очень большой концентрацией выдающихся исследователей и чрезвычайно высокой производительностью. Это не единственная возможная форма коллективного осуществления научной деятельности, но, по всей видимости, самая эффективная.

2. Основными типами научных школ являются: 1) школа-направление, 2) научно-образовательная, 3) научно-производственная и 4) научно-исследовательская школы. В основе первого типа школы лежит единая парадигма (научная традиция). Объединяющим началом школ второго типа является общая образовательная база. Третий тип школ характеризуется общей исследовательской программой. Участников школы четвертого типа объединяет общность научных интересов, дополненная теснотой общения.

3. Научная школа представляет собой естественный (побочный) продукт исследовательской (образовательной) деятельности. Тем не менее, можно выделить ряд факторов, способствующих ее формированию:

- накопленный уровень знаний, позволяющий осуществить исследовательский прорыв,
- выдающийся лидер (основоположник),
- общественные ожидания, связанные с развитием определенного направления,
- престиж как фактор отбора участников,
- спрос на результаты исследовательской деятельности,
- материальное обеспечение исследовательской деятельности.

Однако самым важным условием возникновения научной школы является складывающаяся внутри школы уникальная научная культура, обеспечивающая эффективный обмен знаниями и идеями, взаимное усиление исследовательской мотивации, снятие психологических барьеров, синергию творческой деятельности.

4. Наличие такого феномена как научная школа опровергает распространенную в настоящее время гипотезу о единственно правильном способе организации исследовательской деятельности – временные творческие коллективы, создаваемые и финансируемые на конкурсной основе, «под заказ». Наиболее мощным стимулом развития науки является творческий поиск (исследовательский интерес). Именно инициативные проекты, не имеющие, на первый взгляд, сиюминутной практической

ценности, создают условия для будущих исследовательских прорывов и научных революций. Поэтому наряду с целевым выделением денежных средств на решение конкретных задач необходимо сохранять и финансово поддерживать постоянные исследовательские коллективы, зарекомендовавшие себя как генераторы новых знаний.

5. Научные школы порождаются внешними по отношению к самим школам факторами: спросом на результаты соответствующего вида деятельности, наличием сильной образовательной школы, благоприятной институциональной средой, способствующей развитию конкуренции, грамотной государственной политикой финансирования фундаментальных и прикладных исследований и т.д. Однако превращение исследовательского коллектива в научную школу, способную не только к продуцированию новых знаний, но и к продуцированию новых исследователей, зависит во многом от личностных качеств ее лидера и типа внутренней культуры. Поэтому государственное управление наукой – это, прежде всего, создание благоприятных условий для ее развития. Попытки непосредственного «управления научной деятельностью» путем так называемой «концентрации ресурсов», ведущей к трансформации сложившихся научных культур и ограничению конкуренции, способны разрушить уже сложившиеся школы без всякой гарантии возникновения новых.

6. Вырождение научных школ (их угасание) – естественный процесс, происходящий в двух основных формах: бюрократизации и коммерциализации. В первом случае речь идет о выдвигании на первый план таких организационных ценностей как предсказуемость исследовательских результатов и надежность исследовательских процессов. В итоге предпочтение начинает отдаваться направлениям исследовательской деятельности, связанным с модернизацией и модификацией уже имеющихся результатов. Внутренние процессы все больше технологизируются (превращаются в рутины). Нововведения, представляющие собой угрозу отлаженным системам деятельности, отторгаются.

Похожие явления происходят и в условиях коммерциализации исследовательской деятельности. Здесь также высоко ценятся предсказуемость результатов и надежность процессов, а также возникают новые, по сравнению с бюрократической культурой, ценности: скорость вывода нового продукта на рынок и «умение продать» – убедить покупателя, будь то коммерческая структура, население, государство или научное сообщество в новизне и потребительской ценности предлагаемого продукта. Научный поиск уступает место «управлению проектами». Это позволяет достигать коммерческих результатов, но убивает сам процесс свободного творчества, а, следовательно, и научную школу.

Список использованной литературы

1. Аалахвердян А.Г., Мошкова Т.Ю., Юревич А.В., Ярошевский М.Г. (1998) Психология науки. М.: Флинта.
2. Авиация. Энциклопедия (1994) – М.: Большая российская энциклопедия.
3. Быченков В.М. (1996) Институты: сверхколлективные образования и безличные формы социальной субъективности. М.: Российская академия социальных наук.
4. Википедия, <http://wikipedia.org>
5. Володарская Е.А. (1994) Социально-психологические факторы идентификации ученого с научной школой. Диссертация на соискание ученой степени кандидата психологических наук. Москва.
6. Гессен С.И. (1995) Основы педагогики. Введение в прикладную философию. М.: Школа-Пресс.
7. Грезнева О.Ю. (2003) Научные школы (педагогический аспект) – М.: РАО.
8. Гузевич Д.Ю. (2003) Вопросы истории естествознания и техники, № 1
9. Данин Д.С. (1968) Резерфорд. М.: Молодая гвардия.
10. Как превратить знания в стоимость // Составители Э. Лессер, Л. Прусак - Москва, АлпинаБизнесБук, 2006
11. Капица П.Л. Воспоминания о проф. Э. Резерфорде. <http://ufn.ru/articles/1938/1/a>
12. Карцев В.П. (1977) Открытие Кавендишской лаборатории и первые годы Кавендишской физической школы// Школы в науке: Сб. статей /Под ред. С.Р. Микулинского, М.Г. Ярошевского, Г. Креба, Г. Штейнера. М.: Наука.
13. Левита Р. (1993). О Людвиге фон Мизесе, его жизни и работах. www.liberatium.ru
14. Макаров В.Л., Клейнер Г.Б. (2007) Микроэкономика знаний – М.: Экономика.
15. Мертон Р. (2006) Социальная теория и социальная структура – М.: Издательство Хранитель.
16. Мизес Л. (2002) Эпистемологические проблемы экономической науки. www.liberatium.ru
17. Минцберг Г. (2004) Структура в кулаке: создание эффективной организации – СПб.: Питер.
18. Полани М. (1985) Личностное знание. На пути к посткритической философии М.: Прогресс
19. Прайс Д. (1966) Невидимый колледж // Наука о науке: Сб. статей: пер. с англ. // Под ред. В.Н. Столетова. М.: Прогресс.
20. Реале Дж., Антисери Д. Западная философия от истоков до наших дней. <http://abuss.narod.ru>

21. Рубин П.Е. Нильс Бор и Петр Леонидович Капица.
http://fn.ru/ufn97/ufn97_1/Russian/r971e.pdf
22. Туровская А.В. (2010) Игровая модель деятельности инновационных коллективов // Вестник университета, М.: ГУУ, № 2.
23. Хайек Ф. (2006). Судьбы либерализма в XX веке. М: ИРИСЭН, Мысль.
24. Хайек Ф. Австрийская школа экономической теории - <http://www.economicus.ru>
25. Харитонович Д.Э. (1982) Средневековый мастер и его представление о вещи.// Художественный язык средневековья. М.: Наука.
26. Шейн Э. (2002) Организационная культура и лидерство. СПб.: Питер.
27. Шестак Н. В., Астанина С. Ю. Роль научных школ в подготовке молодых ученых // <http://www.muh.ru>
28. Ярошевский М.Г. (1977) Логика развития науки и научная школа // Школы в науке: Сб. статей /Под ред. СР. Микулинского, М.Г. Ярошевского, Г. Креба, Г. Штейнера. М.: Наука.
29. Handy Ch. (1978) The Gods of Management. New York: Penguin Books.
30. Hofstede G. (1991) Culture and Organization (Intercultural Cooperation and its Importance for Survival). Software of the Mind. London: Mc Graw-Hill.
31. Kuhn T. (1962) The structure of scientific revolution. N.Y.
32. Nahapiet J., Ghoshal S. (1998) Social Capital, Intellectual Capital and the Organization Advantage – Academy of Management Review, vol. 23, no. 2.
33. Resnick P. Beyond Bowling Together6 Socio-Technical Capital // J. Carroll (ed.) HCI in the New Millennium – MA: Addison-Wesley.
34. <http://www.nobelprize.org>
35. <http://gallery.economicus.ru>
36. <http://mises.org>
37. <http://mirslovarei.com>
38. <http://www.cam.ac.uk>
39. <http://dic.academic.ru>
40. <http://phenomen.ru>
41. <http://www.tupolev.ru>
42. <http://www.kamov.ru>
43. <http://ru.wikipedia.org>