

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Национальный исследовательский университет «Высшая школа
экономики»

На правах рукописи

Артюшина Анна Владимировна

**Сетевые взаимодействия в условиях конкуренции за ресурсы на
примере молекулярно-биологических лабораторий в России и
США**

Специальность 22.00.03

Экономическая социология и демография

Диссертация на соискание ученой степени кандидата
социологических наук

Научный руководитель:

д.э.н., профессор Радаев Вадим Валерьевич

Москва-2014

Оглавление

Введение.....	5
Актуальность темы исследования.....	5
Разработанность проблемы.....	6
Цель, задачи исследования	10
Объектом исследования	10
Предметом исследования.....	11
Методологические и теоретические основы исследования	11
Информационная база и методы сбора данных.....	11
Научная новизна работы	13
Основные положения, выносимые на защиту:	14
Глава I. Теоретические и методологические аспекты исследования.....	17
1.1. Сетевой анализ в социальных науках.....	17
1.2. Конструктивистский подход в исследовании научной организации	31
1.3. Перспективы и ограничения методологии этнографического кейс-стади в версии Бруно Латура в исследовании российской научной лаборатории	41
1.4. Дефицит ресурсов: дискурс о кризисе российской науки..	59
Выводы. Перспективы и ограничения используемой методологии. Критерии выбора кейсов исследования	64
Глава II. Случай первый. Этнографическое исследование лаборатории биосистематики и цитологии БИН РАН	67
2.1. История создания лаборатории биосистематики и цитологии БИН РАН.....	68
2.2. Исследования, проводимые в лаборатории.....	74

2.3. Свои и чужие: выстраивание коллектива лаборатории	84
2.4. Функции лабораторной инфраструктуры и практики восполнения дефицита ресурсов в лаборатории	95
2.5. Сетевые взаимодействия лаборатории биосистематики и цитологии.....	112
Выводы. Предварительные итоги исследования первого случая и вопросы для дальнейшего исследования	132
Глава III. Случай второй. Этнографическое исследование молекулярно-биологической лаборатории в университете Ратгерс..	135
3.1. История создания лаборатории в университете Ратгерс ..	135
3.2. Исследования, проводимые в лаборатории.....	142
3.3. Лабораторная инфраструктура: права собственности и влияние на формирование коллектива	149
3.4. Союзники и конкуренты: выстраивание коллектива лаборатории и обмен ресурсами.....	155
3.5. Время и пространство сети молекулярно-биологической лаборатории в Ратгерсе	177
Выводы. Предварительные итоги анализа второго случая	184
Глава IV. Сетевые взаимодействия и современные практики конструирования знания: научные лаборатории в сравнительной перспективе.....	186
4.1. Научная лаборатория как организация и концепт: исторический контекст	186
4.2. Организация научной лаборатории в современных условиях: сравнительный анализ случаев	192
4.3. Сетевые взаимодействия и профессиональные траектории сотрудников на примере исследуемых организаций	200
Заключение	212

Библиографический список	214
Приложение 1. Сетевая структура лаборатории биосистематики и цитологии БИН РАН.....	223
Приложение 2. Схема поколений в лаборатории биосистематики и цитологии БИН РАН.....	224
Приложение 3. Принцип работы ‘сетевого узла’ на примере лаборатории в университете Ратгерс	225
Приложение 4. Рабочее место сотрудника в помещении лаборатории в университете Ратгерс	226
Приложение 5. Сетевая структура лаборатории в университете Ратгерс	227

Введение

Актуальность темы исследования

Организационные аспекты функционирования науки попали в фокус интенсивного социологического интереса во второй половине двадцатого века. Развитие ядерных и космических программ, научно-техническое соперничество государств, усиление наукоемкой индустрии – все эти факторы обусловили потребность в осмыслении роли науки в развитии общества.

Сфера науки традиционно описывается социологами как среда, в которой отдельные исследователи и научные коллективы конкурируют между собой за финансовые ресурсы (на этом построена система грантового финансирования), за первенство в получении знания (на этом построены принципы публикационной и патентной деятельности), и, в конечном счете, за признание (на этом построена статусная иерархия и система вознаграждений). Устойчивый теоретический интерес к теме конкуренции в науке поддерживается на протяжении десятилетий.

В России первый всплеск интереса к проблемам конкуренции и конкурентноспособности научно-исследовательских организаций наблюдается в 1990-е гг. В этот период в развитии отечественной научно-технической отрасли в основном фиксируются негативные факторы: высокий уровень эмиграции, уход квалифицированных специалистов в другие сферы, устаревание материально-технической базы. Вторая волна интереса к изучению конкуренции связана с начатой в середине двухтысячных годов программой реформ российской научной и образовательной систем. На этом этапе исследовательские и публичные дискуссии все чаще обращаются к примерам организации науки в европейских странах и США, рассматривая варианты копирования или частичного заимствования

устоявшихся моделей. И американская, и европейские системы организации науки описываются исследователями по модели рынка, как высококонкурентные сферы. Потребность в осмыслении конкуренции научно-исследовательских организаций в России, а также – конкуренции российских коллективов с зарубежными, обуславливает актуальность темы диссертационного исследования.

Разработанность проблемы

Организационные проблемы науки осмысляются социологами, начиная с двадцатых годов XX вв. Среди авторов этого периода работы, выполненные на пересечении социологии и философии науки К. Маннгеймом, Л. Флеком, М. Шеллером. Со стороны философии науки делаются попытки предложить синтетическую теорию развития научного знания, эта инициатива подверглась жесткой критике со стороны второй волны позитивистов (К. Поппер).

В 1950-70 гг. под влиянием Р. Мертона социологи обращаются к изучению коммуникации и групповой динамики в науке. В эту категорию отнесены исследования средств коммуникации в науке (Б. Гриффит, Н. Маллинз, Г. Мензелл, Д. Прайс) и информационных процессов (Д. Бивер, У. Гарвей, Н. Лин, С. Коул, К. Нельсон, Д. Прайс, Р. Уитли). Структуры неформальной коммуникации рассматриваются в работах Т. Аллена, Б. Гриффита, Д. Крейн, Н. Маллинза, С. Кроуфорд. Феномен конкуренции в науке описан как самим Р. Мертоном, так и представителями его интеллектуальной традиции (Б. Барбер, Х. Закерман, Н. Каплан, С. Коул, Д. Крейн, Н. Маллинз, Д. Прайс, Н. Сторер, У. Хэгстрем). Среди отечественных исследователей этого периода необходимо отметить вклад И.В. Блауберга, Доброва, С.Р. Микулинского, Г.М. В.В. Налимова.

В последующие два десятилетия в европейской и американской социологии развернулась критика мертоновской традиции (не в

последнюю очередь благодаря работам Т. Куна). Интерес социологов смещается от коммуникаций и сообществ в пользу изучения конкретных исследовательских коллективов. Единицей анализа становится научная лаборатория как сложное единство социальных, экономических и материально-технических условий. Среди работ данного периода выделяются исследования представителей Сильной программы (Б. Барнс, Д. Блур, Д. Маккензи, С. Шейпин), направления под названием акторно-сетевая теория (М. Каллон, Б. Латур, Дж. Ло) и ряда других исследователей, работавших на пересечении социологии науки и социологии организаций (К. Кнорр-Цетина, Г. Коллинз, М. Линч, Т. Пинч и др.). Отечественное науковедение этого периода представлено работами Э. М. Мирского, В.Н. Садовского, Б.Г. Юдина.

В постсоветский период возникают отечественные центры по изучению статистики науки (Л.М. Гохберг, Л.Э. Миндели). Исследователи обращаются к проблемам организации науки в период нестабильности и быстрых изменений. Выделяются труды, посвященные трансформации университетов в условиях глобализации (Е.С. Балабанова, А.О. Грудзинский, О.М. Зусьман, И.Б. Олимпиева, Н.Е. Покровский), трансформации научных и образовательных практик в условиях рыночной экономики (Л.М. Гохберг, И.Ф. Девятко, И.Г. Дежина, В.Ж. Келле, В.В. Радаев, А.Ю. Чепуренко, Ф.Э. Шереги, О.В. Шувалова). Отдельный и значительный по объему блок литературы посвящен проблеме дефицита ресурсов в отечественных научно-исследовательских организациях (Н.С. Авдулов, В.А. Бажанов, А.П. Бердашкевич, Г.А. Несветайлов, В.В. Лапаева, А.В. Топилин и др.).

Проблематика конкуренции за дефицитные ресурсы представлена в работах экономсоциологов. Исследования по данной тематике проводились М. Аболафией, Н. Биггартом, Ф. Блоком, У. Пауэллом,

Н. Флигстином, Х. Уайтом, П. Эвансом и др. Обзор основных подходов к анализу конкуренции дан в работах В.В. Радаева¹. Несмотря на различия в подходах, существуют черты, определяющие экономосоциологическое понимание конкуренции. Предполагается, что ситуация конкуренции наблюдается в условиях, когда существует дефицит ресурсов, когда существуют стороны, заинтересованные в том, чтобы завладеть этими ресурсами, и когда ресурсы принципиально достижимы. Конкуренция возможна там, где посредством выработки правил установлен согласованный порядок взаимодействий, ведь конкуренция предполагает социальные контакты.

Анализ сетевых взаимодействий используется в экономической социологии как продуктивный инструмент изучения конкуренции (Х. Уайт). Наиболее известные работы в этой области представлены исследованиями Г. Бекатини, М. Грановеттера, А. Ларсона, У. Пауэлла, Дж. Подольного, А. Саксениан, А. Стинчкомба, Б. Уззи, Р. Фолкнера, Р. Эклза и др. Существующая в экономической социологии литература по сетевому анализу многообразна. База эмпирических исследований включает количественные и качественные исследования. Само понятие ‘сеть’ трактуется разными авторами не одинаково. Это и взаимодействия на уровне индивидов, и межорганизационные связи, формальные и неформальные отношения. Обзор сетевых подходов в экономической социологии представлен У. Пауэллом². В отечественной литературе сетевой анализ представлен, прежде всего, работами Г. В. Градосельской.

Этнографические исследования взаимодействия материальных и социальных элементов в работе организаций проводились в рамках антропологии организаций (М.Баба, С. Бейт, М.Цефкин и др.). Среди отечественных представителей антропологии организаций следует

¹ Радаев В.В. Что такое конкуренция? // Экономическая социология, Том 4, № 2. 2003. С. 16-25.

² Пауэлл У., Смит-Дор Л. Сети и хозяйственная жизнь. 2003. Т. 4. № 3. С. 61–105.

отметить П.В. Романова и Е.Р. Ярскую-Смирнову³. Новейшие работы в этой области представлены исследованиями сферы восстановления данных Н.В. Богатырь⁴. Сборники работ, посвященные этнографии научно-исследовательских организаций, выходили под редакцией Г. А. Комаровой⁵.

Особенностью диссертационного исследования является то, что сетевые взаимодействия научных организаций исследуются с применением методологии этнографического изучения организации Б. Латура. Латур описывает деятельность ученых как работу по привлечению в лабораторию ресурсов различной природы. В качестве элементов сети лаборатории Латур рассматривает помимо людей и организаций материальные артефакты. Данный подход был разработан Латуром в процессе исследования биологической лаборатории и отражает специфику отрасли, где возможность осуществлять работу зависит от возможностей материальной инфраструктуры⁶. «Действие» биолога понимается как взаимодействие с другими индивидами, а также - с актантами материальной природы. Другими словами, в лаборатории действует не индивид сам по себе, но вся сеть взаимодействий. В соответствии со своей теорией действия Латур понимает и конкуренцию в науке. Он видит научную дискуссию как состязание лабораторий и их ресурсных сетей в процессе производства научных фактов.

³ Романов П.В. Социальная антропология организаций: история, эпистемология и основные методологические принципы // Журнал социологии и социальной антропологии. 1999. Т. II. Вып. 4; Романов П., Ярская-Смирнова Е. Антропология профессий. Саратов. Изд-во "Научная книга", 2005.

⁴Богатырь Н.В. Передавая рецепты: как распространяются пользовательские инновации. Экономическая социология. Т. 14. № 5. 2013. С. 73-103; Богатырь Н.В. Радиолобительство и профессиональная мобильности инженеров в 1990- первой половине 2000 х.гг. История науки и техники. № 12. 2013. С. 40-52, etc.

⁵Комарова Г.А. Антропология академической жизни: междисциплинарные исследования М. ИЭА РАН, 2010; Комарова Г.А. Антропология академической жизни: адаптационные процессы и адаптивные стратегии М. ИЭА РАН, 2008, etc.

⁶ Latour B., Woolgar S. Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts. Princeton: Princeton Univ. Press, 1979.

Цель, задачи исследования

Основной **целью исследования** является определение условий и последствий сетевого взаимодействия молекулярно-биологических лабораторий в России и США в условиях конкуренции за ресурсы.

Под термином ‘ресурсы’ в диссертационном исследовании понимаются материальные и нематериальные блага, используемые сотрудниками лабораторий в научной работе: финансирование; материально-технические условия (инфраструктура, оборудование, материалы); экспертное знание (теоретические знания, владение экспериментальной практикой).

Для достижения поставленной цели требовалось решить следующие **задачи**:

1. Проанализировать существующие в социальных науках подходы к изучению сетевых взаимодействий применительно к анализу научных организаций.
2. Изучить устройство коллективов изучаемых лабораторий.
3. Описать и объяснить специфику исследовательской работы в лабораториях в условиях конкуренции за ресурсы.
4. Выявить влияние сетевых взаимодействий на функционирование научных организаций в условиях конкуренции за ресурсы.

Объектом исследования являются научные лаборатории, изученные на примере молекулярно-биологических лабораторий в БИН РАН (г. Санкт-Петербург, Россия) и в университете Ратгерс (Нью-Джерси, США).

Экономико-социологические исследования сферы биотехнологий выявили наличие горизонтальных связей между организациями-

соперниками, вовлеченными в научные исследования в США⁷. В настоящее время эта отрасль считается одной из самых высококонкурентных в мире. Именно на примере научно-исследовательских организаций этой отрасли в диссертационном исследовании изучается феномен конкуренции.

Предметом исследования диссертации выступают сетевые взаимодействия научных лабораторий в условиях конкуренции за ресурсы на примере молекулярно-биологических лабораторий в России и США.

Методологические и теоретические основы исследования

Дизайн диссертационного исследования опирается на методологию этнографического изучения организации, предложенную Б. Латуром. Выбор методологии обусловлен спецификой исследуемой отрасли, где получение результата (публикации или патента) зависит от возможностей материально-технической инфраструктуры организации.

Информационная база и методы сбора данных

Исследование проводилось в период с 2009 по 2011 г. В диссертации используются оригинальные, собранные автором данные. По результатам проведения включенного наблюдения в двух организациях подготовлены дневники наблюдения. Собраны 26 полуструктурированных интервью с сотрудниками лабораторий и партнерских организаций исследуемых коллективов. Важным методом исследования выступил анализ документов: изучались финансовые и исследовательские отчеты лаборатории; публикации и

⁷ Powell W. W., Koput K, Smith-Doerr L. Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology. *Administrative Science Quarterly*. 1996. № 41: 116-45; Rogers E. *Diffusion of Innovations*, 4th ed. New York: Free Press, 1995; Saxenian A. L. *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1994.

резюме сотрудников; учебные и методические материалы, используемые сотрудниками организаций в работе; протоколы экспериментов. В диссертационном исследовании использовался метод «коллаборативной этнографии», предложенный Кэролайн Хамфри: информантам предоставлялись для обсуждения заметки из дневника и черновые тексты публикаций.

Методология этнографического кейс-стади подробно описана в трудах Латура⁸. Латур описывает деятельность ученых как работу по привлечению в лабораторию ресурсов различной природы. Эту деятельность он называет процессом выстраивания сети. Автор исследования участвовала в работе лаборатории в качестве наемного сотрудника в течение 12 месяцев, включая проведение 9 месяцев в базовой лаборатории и 3 месяца во втором, контрастном, случае. Велось ежедневное наблюдение за проводимыми в лаборатории исследованиями. В качестве объектов наблюдения были отобраны несколько научных проектов, начало работы над которыми совпало с приходом в организацию социолога. Прослеживались все этапы развития проектов, начиная с формулировки тем и гипотез, заканчивая публикациями. Исследователь выявляла и описывала типы ресурсов, которые привлекают ученые, чтобы провести исследование. Особое внимание уделялось изучению практик конкуренции и кооперации с другими лабораториями.

В качестве кейсов исследования были выбраны две организации: молекулярно-биологическая лаборатория в одном из институтов РАН и молекулярно-биологическая лаборатория организованная бывшими сотрудниками одного из институтов РАН в университете Ратгерс, США. Обе лаборатории были созданы в начале 2000-х гг.

⁸Latour B., Woolgar S. *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton: Princeton Univ. Press, 1979; Latour B. *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge Mass.: Harvard Univ. Press, 1987; Latour B. *The Pasteurization of France*. Harvard Univ. Press, 1988; Latour B. *Pandora's Hope*. Harvard Univ. Press, 2000; Latour B. *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*. Oxford: Oxford Univ. Press, 2005.

российскими молекулярными биологами, соотносимы по тематике работ, возрасту сотрудников и руководителей (г.р. 1963-67). Распад СССР сыграл значительную роль в становлении обеих лабораторий. Будущие руководители научных коллективов начали профессиональный путь в новой стране. В 1990-е гг. когда один из них искал возможности продолжения работы в условиях постперестроечной России, второй начал работать в США. Подбор случаев позволяет сравнивать два российских коллектива в разных социо-экономических контекстах.

Научная новизна работы

1. Впервые в отечественной литературе существующие в социальных науках подходы к изучению сетевых взаимодействий рассмотрены применительно к анализу конкуренции научных лабораторий.
2. Впервые в отечественной литературе проведено сравнительное этнографическое исследование научных лабораторий.
3. На примере исследуемых случаев описаны и объяснены формы организации исследовательской работы в молекулярно-биологических лабораториях. Показано, что в современных условиях исследования осуществляются коллективно, на уровне объединений десятков научных коллективов. При этом лаборатории-конкуренты действуют в кооперации, стремясь совместными усилиями распределять дефицитные ресурсы своей отрасли.
4. На материале эмпирического исследования выявлено, что специфика организации труда в научных лабораториях способствует формированию определенных представлений о времени, а также о целях и результатах научной работы.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Вопросы об условиях и последствиях сетевых взаимодействий научных лабораторий в условиях конкуренции на аналитическом уровне продуктивно разрешаются путем рассмотрения лаборатории как ресурсной сети. Такой подход позволяет учесть специфику отраслей, где результат каждого конкретного проекта зависит от материально-технических условий и уровня организации работы (экспериментальные науки, инженерия).
2. На материале эмпирического исследования выявлено, что открытая конкуренция за ресурсы, поддерживаемая интенсивными сетевыми взаимодействиями с другими научными коллективами, позволяет лаборатории более эффективно формировать ресурсную базу, чем ориентация на один или несколько источников. Так, открытая конкуренция за финансирование позволяет одной из исследуемых лабораторий диверсифицировать и приумножать источники ресурсов, и за счет этого поддерживать на современном уровне материальную инфраструктуру, способствовать освоению новых направлений работы, повышать квалификацию специалистов. Интенсивные взаимодействия с другими сильными лабораториями своей отрасли способствуют налаживанию практик кооперации и взаимопомощи в плане привлечения дефицитных ресурсов. Вторая лаборатория обладает ограниченным пулом ресурсов (государственные финансирующие организации), что определяет слабость материально-технического обеспечения, отсутствие возможностей для обучения специалистов, низкий уровень заработной платы. Большая часть экспериментов проводится сотрудниками этой российской лаборатории за рубежом, на оборудовании других лабораторий. Такая организация труда стимулирует отток

квалифицированных кадров, а также мешает профессиональной социализации молодых ученых.

3. Выявлено, что в современной науке формой борьбы за ресурсы может выступать кооперация конкурирующих лабораторий, поддерживаемая в форме сетевых взаимодействий. Традиционно в социологии конкуренция в науке описывается как соперничество коллективов или конкретных ученых за первенство в получении знания. Представленное исследование показывает, что в современной науке явления конкуренции и кооперации сочетаются. На примере лаборатории в Ратгерсе показано, что организация может объединяться с главными конкурентами с целью управления дефицитными ресурсами своей отрасли. Такая кооперация, как правило, включает несколько сильных коллективов, работающих в одной области. Кооперация подразумевает наложение ресурсных сетей лабораторий и координацию развития этих сетей во времени. Лаборатории приспосабливаются полагаться друг на друга в выполнении определенного вида экспериментальных работ, договариваются об обмене интернами, приобретают права на софинансирование из грантов друг друга, совместно публикуют статьи.

4. Выявлено, что форма сети лаборатории (ориентация на ограниченное число партнеров и избегание конкуренции, или ориентация организации на множество контактов и конкуренцию) влияет на формирование стиля работы организации. К примеру, сотрудники одной из исследуемых лабораторий рассматривают научную работу как протекающую вне конкретных временных рамок, «в вечности». Условия работы второй лаборатории (договоренности с партнерами по кооперациям и необходимость бороться за первенство в публикациях) задают интенсивный темп работы. Социализация в сети определенного типа влияет и на понимание учеными целей

научной работы. В одном случае деятельность коллектива нацелена на сохранение лаборатории как структурной единицы. Во втором случае цель коллектива – получение конкурентноспособных на международном уровне публикаций.

Логика и структура работы:

Диссертация состоит из введения, четырех глав, объединяющих 17 параграфов, заключения, библиографического списка и приложений. Объем работы составляет 227 страниц.

Глава I. Теоретические и методологические аспекты исследования

В первой главе диссертации дается обзор подходов к сетевому анализу в философии и социальных науках, а также представляется методологическая схема изучения сетевой организации на примере российской научной лаборатории.

В первом параграфе рассматриваются основные подходы к анализу сетей, предлагаемые философией и социальными науками. Во втором параграфе приводится анализ методологических истоков качественно-количественного сетевого подхода в экономической социологии. В третьем параграфе осмысляются методологические основания этнографического кейс-стади в применении к научным организациям. В четвертом параграфе дается обзор исследований, посвященных изучению организационных аспектов функционирования науки в России.

1.1. Сетевой анализ в социальных науках

Понятие 'сеть' начинает активно использоваться исследователями, начиная с конца 1970 гг. Из социологических широкую известность получили труды М. Кастельса⁹. В большинстве своих работ Кастельс анализирует, каким образом развитие электронных технологий меняет коммуникативную структуру общества. Рассуждая о скором кризисе национально-государственных систем и иерархических сообществ, он прогнозирует становление так называемого «сетевого общества». Понятия сети и горизонтально-интегрированной организации общества в тот же период

⁹ Castells M. The Rise of The Network Society: The Information Age: Economy, Society and Culture. Wiley & Sons, 1996; Castells M. and Cardoso G. eds. The Network Society: From Knowledge to Policy. Washington, DC: Johns Hopkins Center for Transatlantic Relations, 2005; Castells M. The Theory of The Network Society. Great Britain by MPG Books Ltd, Bodmin, Cornwall, 2006.

разрабатывались голландским социологом Я. Ван-Дейком¹⁰ и канадским социологом Барри Веллманом¹¹. Философов Ж.Делеза и М. Фуко называют авторами онтологии сетевого подхода. Концепция ризомы, разработанная Делезом и Гватари, в ее противопоставлении структурным и системным теориям до сих пор является одним из ключевых понятий сетевого анализа в социологии¹². В исследованиях сетевой организации взаимодействий исследователи также опираются на концепцию децентрализованной власти в работах М. Фуко¹³.

В экономической социологии сетевые исследования нашли широкое применение с 1980-х гг. Хотя интерес к тому, как отношения между индивидами влияют на деятельность организации, существовал в рамках социологии, психологии и антропологии гораздо раньше. Известны работы американского социолога и социального психолога Я. Морено, который в 1930-1940 гг. обосновывал необходимость изучения межличностных связей в организации¹⁴. В 1950-70-х гг. индустриальные социологи показали взаимовлияние формальных и неформальных взаимодействий в организации¹⁵. Ранние исследования сетей не придавали большого значения ни экономической активности индивидов, ни материально-техническим условиям работы изучаемых индивидов. Настоящий бум сетевых

10 Dijk J. V. The Network Society. Social Aspects of New Media. London.Sage, 2006.

¹¹ Wellman B., Leighton B. Networks, Neighborhoods, and Communities. Approaches to the Study Community Question. *Urban Affairs Quarterly*. 1979. Vol 14.# 3. 363-390; Wellman B., Carrington, P. and Hall, A. Networks as Personal Communities. In Wellman, B. and Berkowitz, S.D. eds. *Social Structures: A Network Approach*, Cambridge University Press, Cambridge, 1988, 130-184; Wellman B. (ed.) *Networks in the Global Village*. Westview Press, Boulder, 1999; Wellman B. Physical Place and Cyber-Place: Changing Portals and the Rise of Networked Individualism. *International Journal for Urban and Regional Research*, 25 (June 2001), 227-252.

¹² Deleuze G. and Guattari. F. *A Thousand Plateaus: Capitalism and Schizophrenia*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1987.

¹³ Фуко М. Надзирать и наказывать. Рождение тюрьмы. Ад Маргинем, 1999.

¹⁴ Moreno J. L. *Whoshall survive? A new approach to the problem of human interrelations*. Washington, DC, US: Nervous and Mental Disease Publishing Co. 1934; Moreno, J. L. *Foundations of Sociometry: An Introduction*. Sociometry, 1941. Vol. 4, No. 1: 15-35.

¹⁵ Donald R. Efficiency and 'the Fix': Informal Intergroup Relations in a Piecework Machine Shop. *American Journal of Sociology*, 1954. № 60: 255-67; Cook, Karen S. Exchange and Power in Networks of Interorganizational Relations. *Sociological Quarterly*, 1977. № 18: 62-82.

исследований начинается после выхода работ М. Грановеттера¹⁶, который исследовал социальную обусловленность экономического действия, а также продемонстрировал практические возможности сетевого анализа как инструментария эмпирического социолога.

Существующая литература по сетевому анализу в экономической социологии многообразна. Методы сетевого анализа применяются к изучению самых разных объектов: от обследований рынка, до рассмотрения взаимодействий сотрудников в отделе продаж конкретной фирмы. База эмпирических исследований включает количественные и качественные исследования, а также – исследования, проведенные на стыке нескольких дисциплин. Само понятие ‘сеть’ трактуется разными авторами не одинаково. У. Пауэлл предлагает классифицировать существующие в литературе подходы по двум критериям: как определяется в них возникновение сетей и как определяются их эффекты по отношению к экономическому действию¹⁷. Вначале мы рассмотрим классификацию исследований по первому критерию: факторы формирования сетевых отношений в разных сферах.

1. Сети в проектно-ориентированной деятельности

Исследователи показывают, что многие виды деятельности по производству и распределению благ обуславливают специфическую проектно-ориентированную занятость вовлеченных индивидов¹⁸. Такой тип сетевых взаимодействий встречается в строительстве¹⁹,

¹⁶ Granovetter M. The Strength of Weak Ties. *American Journal of Sociology* 1973. № 78: 1360-80; Granovetter M. Getting a Job. Cambridge: Harvard University Press. 1974; Granovetter M. Economic Action, Social Structure, and Embeddedness. *American Journal of Sociology*, 1985. № 91:481-510.

¹⁷ Powel W.W., Smith-Doerr L. Networks and Economic Life. *The Handbook of Economic Sociology*. Princeton University Press. 2005, pp. 379-402.

¹⁸ Stinchcombe A. Bureaucratic and Craft Administration of Production. *Administrative Science Quarterly*. 1959. № 4:194-208; Perrow Ch. A Framework for the Comparative Analysis of Organizations. *American Sociological Review*. 1967. № 32: 194-208.

¹⁹ Stinchcombe A. Bureaucratic and Craft Administration of Production. *Administrative Science Quarterly*. 1959. № 4:194-208; Eccles, R. The Quasifirm in the Construction Industry. *Journal of Economic Behavior and Organization*. 1981. № 2:335-57.

издательском деле²⁰, в сфере производства женской одежды²¹, торговли драгоценными камнями²², музыке²³ и киноиндустрии²⁴. В этих областях профессиональные связи и контрактные отношения возникают на основании долговременных неформальных межличностных контактов.

2. Сети в условиях конкуренции за доступ к информации

Работы социологов показывают, что неформальные отношения имеют значительное влияние в областях с быстро меняющимися условиями деятельности. Так, в сферах, где рычагами развития являются наука и технологические разработки, владение информацией является ключевым преимуществом. В таких условиях сотрудники организаций вынуждены поддерживать широкие сети неформальных контактов (не всегда являющиеся дружескими), чтобы получать информацию до того, как она станет общедоступной. Сетевая конфигурация также меняет структуру конкуренции в этой сфере: организации, являющиеся прямыми соперниками, вынуждены вступать в кооперации. И именно сети, а не отдельные фирмы являются в таких условиях локусами инноваций²⁵. Одни исследователи указывают на хрупкий характер подобных полуконкурентных сетевых отношений²⁶. Другие авторы фокусируют внимание на финансовых последствиях технологических альянсов²⁷.

²⁰ Coser L., Kadushin Ch., and Powell W.W. *Books: The Culture and Commerce of Publishing*. New York: Basic Books, 1982.

²¹ Uzzi B. The sources and consequences of embeddedness for the economic performance of organizations: The network effect. *American Sociological Review*, 1996. № 61: 674-698.

²² Ben-Porath Y. 1980. The F-Connection: Families, Friends, And Firms in the Organization of Exchange. *Population and Development Review*. № 6:1-30.

²³ Faulkner R. *Music on Demand*. Rutgers, NJ: Transaction Books, 1983.

²⁴ Faulkner R., Anderson A. Short-Term Projects and Emergent Careers: Evidence from Hollywood. *American Journal of Sociology*. 1987. № 92: 879-909.

²⁵ Powell W.W., Koput K. and Smith-Doerr. L. Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology. *Administrative Science Quarterly*. 1996. № 41: 116-45; Stuar T., Podolny J. Positional Consequences of Strategic Alliances in the Semiconductor Industry. Pp. 161-82 in *Networks in and Around Organizations*, Volume 16 of *Research in the Sociology of Organizations*, edited by S. Andrews and D. Knoke. Greenwich, CT: JAI Press, 1999.

²⁶ Doz Y., Hamel G. *Alliance Advantage: The Art of Creating Value Through Partnering*. Boston: Harvard Business School Press, 1998.

²⁷ Hagedoorn, J. Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Research Policy*. 2002. № 31: 477-92.

Другие исследования показывают, как в процессе совместной работы происходит организационное обучение и растет взаимная зависимость партнеров. Чем больше партнеры привыкают рассчитывать друг на друга, тем в меньшей степени их отношения регулируются контрактными соглашениями²⁸. Важно учитывать и позицию конкретной организации. Чем ближе к центру сети находится позиция конкретной организации, тем менее она склонна прибегать к процедурам формального контроля работы партнеров²⁹. Описанные типы сетевых взаимодействий чаще всего встречаются в сфере наукоемких разработок и технологического бизнеса (информационные технологии, биотехнологии).

3. Сети в региональной агломерации

Особенно интенсивное развитие межорганизационных связей исследователи наблюдают в так называемых ‘индустриальных районах’, пространствах, где территориально сгруппированы большое число организаций схожей направленности³⁰. В этих условиях организационные связи в регионе могут быть непостоянными, но многочисленными, обусловленными кластеризацией предприятий. Работы Анны Ли Саксениан показывают, что Кремниевая долина заимствует многие характеристики европейских индустриальных районов³¹: в децентрализованной системе интенсивных межперсональных связей и открытого рынка труда происходит взаимное обучение и профессионализация специалистов, активно развивается предпринимательство. Компании интенсивно конкурируют, и в то же время учатся друг у друга за счет общих потоков информации, коллективных проектов и неформальных связей

²⁸ Lerner J. Merges R. The Control of Technology Alliances: An Empirical Analysis of the Biotechnology Industry. *Journal of Industrial Economics*. 1998. № 46: 125-156.

²⁹ Lerner J., Shane H., Tsai A. Do Equity Financing Cycles Matter? Evidence from Biotechnology Alliances. *Journal of Financial Economics*. 2003. № 67: 411-46.

³⁰ Marshall A. *Industry and Trade*. London: Macmillan, 1920; Becattini G. The Development of Light Industry in Tuscany: An Interpretation. *Economic Notes*. 1978. № 2 (no. 3): 107-23.

³¹ Saxenian A. L. *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1994.

через членство в различных институциях. Контроль партнерами работы друг друга осуществляется не через контрактные обязательства, но неформально, через выстраивание отношений доверия.

Как показывают исследования, территориальное расположение само по себе не объясняет причины успеха или не успеха той или иной области деятельности. Чтобы понять специфику сложившихся социальных связей важно проанализировать институциональные условия, способствовавшие их формированию. К примеру, небольшие организации склонны полагаться на межорганизационные связи чаще, чем крупные. Организации, у которых набор ресурсов ограничен, более открыты к взаимодействию, чем устоявшиеся компании. Бюрократические организации реже ищут партнеров на стороне, в сравнении с организациями, где преобладают горизонтальные связи³².

Итак, значительная часть межорганизационных взаимодействий опираются на межличностные связи³³. Связи организации с партнерами могут принимать разные формы: суб-контрактные отношения, стратегический альянс, обмен информацией, совместные мероприятия и многое другое. В таких условиях формальные и неформальные связи переплетаются. Как можно классифицировать разные виды сетей? Подольный и Пейдж³⁴ предложили определение, покрывающее различные формы взаимодействий: ‘сетевая форма организации – это любой набор акторов, поддерживающих повторяющиеся, длительные отношения обмена друг с другом’. В отличие от других форм взаимодействий сетевые связи не

³² Larson A. Network Dyads in Entrepreneurial Settings: A Study of the Governance of Exchange Processes. *Administrative Science Quarterly*. 1992. № 37:76-104; Baker W. Market Networks and Corporate Behavior. *American Journal of Sociology*. 1990. № 96:589-625; 2001. Powel W.W. The Capitalist Firm in the Twenty-First Century: Emerging Patterns in Western Enterprise. Pp. 33-68 in *The Twenty-First-Century Firm: Changing Economic Organization in International Perspective*, edited by P. DiMaggio. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2001.

³³ Krackhardt D., Brass D. Intraorganizational Networks. Pp. 207-29 in *Advances in Network Analysis*, S. Wasserman and J. Galaskiewicz, eds. Thousand Oaks, CA: Sage, 1994; Raider H., Krackhardt D. Intraorganizational Networks. Pp. 58-74 in *Companion to Organizations*, J.A.C. Baum, editor, Malden, MA: Blackwell, 2002.

³⁴ Podolny, Joel M. and Karen L. Page. 1998. “Network Forms of Organization.” *Annual Review of Sociology* 24: 57-76.

управляются из единого центра, не существует и единой инстанции, задающей правила взаимодействия и разрешающей конфликты.

Первоначально исследователи фокусировали внимание преимущественно на позитивных эффектах сетей, таких как быстрота формирования связей и интенсивность взаимодействий. Однако, как и любая другая форма организации взаимодействий, сети определяют не только возможности, но и ограничения действия. Одна из ключевых особенностей сетевой организации в том, что сеть предоставляет акторам неодинаковый доступ к благам. Центральное положение в сети дает некоторым организациям уникальный доступ к ресурсам, но значительно ограничивает возможности тех, кто находится на периферии сети, и тех, кто вовсе исключен из сферы неформальных контактов. Децентрализованный характер организации может быть проблемой и в случае, если существует необходимость в управлении сетью. К примеру, сложно бороться с криминальными и террористическими группами, которые часто организуются по сетевому признаку и не имеют единого центра управления³⁵. Не все негативные последствия сетей связаны с криминальной составляющей. Слишком тесные связи между профессионалами в какой-то области могут вести к формированию того, что называется 'ловушкой компетентности', когда партнеры оказываются невосприимчивы к поступлению новой информации. Высоки бывают ставки и для тех, кто хочет покинуть центральные позиции в сети. Часто отказ от сложившихся альянсов осложняется тем, что приводит к разрыву интенсивных неформальных связей³⁶.

³⁵ Arquilla J. and Ronfeldt D., editors. *Networks and Netwars: The Future of Terror, Crime and Militancy*. RAND, 2001.

³⁶Portes A., Sensenbrenner J. *Embeddedness and Immigration: Notes on the Social Determinants of Economic Action*. *American Journal of Sociology*. 1993. № 98: 1320-1350.

Второй критерий, по которому можно классифицировать исследования сетей – это то, как определяются в них эффекты сетевых взаимодействий³⁷:

1. Исследования влияния позиции в сети на возможности осуществления действия

В эту категорию попадает классическое исследование поисков работы в Бостоне, проведенное в 1970-х гг. Грановеттером³⁸. В этой работе Грановеттер показал, что люди, обладающие связями за пределами круга близких друзей (слабые связи) имеют больше возможностей для нахождения высокооплачиваемой работы, чем те, кто укоренен в сильных связях (дружеские, семейные, родственные отношения). Грановеттер также показал, что работодатели охотно ищут новых сотрудников через неформальные каналы.

Позиция в сети значима не только на уровне индивидов, но и на уровне межорганизационных взаимодействий. Так, исследования сферы биотехнологий показывают, что компании, занимающие центральную позицию в сети, имеют больше возможностей для продвижения передовых научных разработок и представляют новые лекарства на рынок быстрее³⁹. Долгосрочные эффекты развития легкой промышленности зависят от того, какие отношения складываются между разными типами производителей⁴⁰. Уззи на примере нью-йоркских фирм-производителей одежды продемонстрировал, что наиболее экономически эффективные компании в этой сфере не укорены чрезмерно в сильные связи с

³⁷Powel W.W., Smith-Doerr L. Networks and Economic Life. The Handbook of Economic Sociology. Princeton University Press. 2005, pp. 379-402.

³⁸ Granovetter M. The Strength of Weak Ties. American Journal of Sociology 1973. № 78: 1360-80; Granovetter M. Getting a Job. Cambridge: Harvard University Press. 1974; Granovetter M. Economic Action, Social Structure, and Embeddedness. American Journal of Sociology, 1985. № 91:481-510.

³⁹Powell W. W., Koput K. and Smith-Doerr L. Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology. Administrative Science Quarterly. 1996. № 41: 116-45; Stuart T., Hoang H. Hybels, R. Interorganizational Endorsements and the Performance of Entrepreneurial Ventures. Administrative Science Quarterly. 1999. № 44: 315-49; Baum, J., Calabrese J. and Silverman B. Don't go it alone: alliance network composition and startups' performance in Canadian biotechnology. Strategic Management Journal. 2000. № 21: 267-94.

⁴⁰ Lazerson, M. A New Phoenix?: Modern Putting-Out in the Modena Knitwear Industry. Administrative Science Quarterly. 1995. № 40:34-59.

партнерами и подрядчиками, но и не злоупотребляют временными суб-контрактами. Их стратегия – совмещение обеих практик⁴¹. Оуэн-Смит и Пауэлл исследовали зависимость между потенциалом исследовательских университетов и их позицией в сети неформальных контактов с потенциальными партнёрами и конкурентами⁴². Это исследование показало, что чем более широкими и разнообразными связями в научных и коммерческих кругах обладает университет, тем более сильные патенты он регистрирует.

2. Распределение позиций в сети

Исследования Барта иллюстрируют тот факт, что тип вовлеченности в сеть оказывает определяющее значение на развитие карьеры менеджера⁴³. Так, менеджеры, чье окружение ограничивается сильными связями внутри компании, реже получают прибавку к жалованию и дольше ждут карьерного продвижения. Напротив, сотрудники, обладающие обширными слабыми связями за пределами близкого профессионального окружения, чаще премируются и быстрее продвигаются по службе. Эти правила, однако, действуют не во всех случаях. Менеджеры-женщины и мужчины, представители национальных меньшинств, не премируются за наличие обширных связей за пределами компании. Женщины чаще получают продвижение по службе в случае выстраивания прочных отношений с непосредственным начальством⁴⁴.

В эту же категорию мы можем отнести работы Старка о сетевой организации бизнеса в пост-социалистической Венгрии⁴⁵. Старк показывает, что компании, впервые приходящие на нестабильный

⁴¹ Uzzi B. Social Structure and Competition in Interfirm Networks: The Paradox of Embeddedness. *Administrative Science Quarterly*. 1997. № 42: 35-67.

⁴² Owen-Smith, J., Powell W.W. The expanding role of university patenting in the life sciences: assessing the importance of experience and connectivity. *Research Policy*, 2003.

⁴³ Burt R. *Structural Holes*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1992; Burt R. The Network Structure of Social Capital. *Research in Organizational Behavior*. 2000. № 22: 345-423.

⁴⁴ Burt R. The Gender of Social Capital. *Rationality and Society*, 1998: pp.5-46.

⁴⁵ Stark D., Vedrez B. Social Times of Network Spaces: Network Sequences and Foreign Investment in Hungary. *American Journal of Sociology*, March 2006, vol. 111, no 5.

экономический рынок с большей готовностью кооперируются с компаниями, обладающими широкими горизонтальными связями, чем с компаниями, тесно вплетенными в существующие корпоративные конгломераты, даже если эти компании поддерживаются государством.

3. Распространение эффектов сети

Исследования эффектов внутри сети берут в расчет отправителя и получателя сигналов, а также - степень чувствительности акторов к сигналам⁴⁶. Так, организации в стадии становления более внимательно относятся к отношениям с партнерами, в особенности, если зависят от их ресурсов. Распространение профессиональных практик происходит более активно на стадиях становления организации. Чем менее стабильна молодая компания, чем больше сторонних ресурсов она вынуждена привлекать, тем больше новых практик она может усваивать⁴⁷.

Отдельное направление сетевых исследований в экономической социологии – это работы на пересечении качественной и количественной методологии. В методологическом плане ключевое отличие представленного сетевого подхода от перечисленных нами ранее в том, что исследователи уделяет особое внимание составу сети. Среди пионеров этого направления были Бруно Латур, Карин Кнорр-Цетина, Дональд Маккензи, Мишель Каллон и многие другие. Понимание сети, разделяемое представителями этого направления, специфично тем, что в качестве элементов сети включает помимо людей и организаций материальные артефакты и технологии. Так, этнографические исследования Кнорр-Цетины посвящены анализу повседневных практик брокеров, работающих на международных

⁴⁶Strang D., Tuma N. Spatial and temporal heterogeneity in diffusion. *American Journal of Sociology*. 1993. № 99: 614–39;

Strang D., Soule S. Diffusion in Organizations and Social Movements: From Hybrid Corn to Poison Pills. *Annual Review of Sociology*. 1998. № 24: 265-90.

⁴⁷Swedberg, R. New economic sociology: what has been accomplished, what is ahead? *Acta Sociologica*. 1997. № 40: 161-82.

биржах⁴⁸. Исследовательница показывает, что, несмотря на глобальный характер коммуникаций на рынках акций, основной движущей силой биржи остаются микро-взаимодействия конкретных акторов. Она также обращает внимание на то, как осуществляется автоматизация финансовых операций⁴⁹. Рост объемов информации и внедрение все более усовершенствованных технологических устройств приводят к тому, что все больше функций анализа и отбора информации делегируются от пользователей машинам, изменяя принципы работы финансиста.

Исследования Маккензи посвящены проблемам загрязнения окружающей среды. Он рассматривает требования, предъявляемые перерабатывающим организациям Киотским соглашением, показывая, как соотносятся между собой используемые математические модели и реально действующие концентрации вредных веществ⁵⁰.

Широкую известность получили исследования рынков как калькулятивных устройств, представленные Мишелем Каллоном. Каллон поднимает классический вопрос о том, что представляет собой действие экономического человека и представляет его в виде серии доступных для исследования социолога практик взаимодействий индивидов и технологических устройств⁵¹.

Вклад в развитие этого направления основателя акторно-сетевой теории Бруно Латура переоценить трудно. Именно Латур вводит представление о сети, как о связи элементов разной природы (люди, организации, материальные объекты)⁵²; именно он закладывает

⁴⁸ Knorr-Cetina K., Bruegger U. The Market as an Object of Attachment: Exploring Postsocial Relations in Financial Markets. *Canadian Journal of Sociology*. 2000. 25(2): 141-168; Knorr-Cetina K., Bruegger U. Global Microstructures: The Virtual Societies of Financial Markets. *The American Journal of Sociology*, 2002. Vol. 107, No. 4, pp. 905-950;

⁴⁹ Knorr-Cetina K. From Pipes to Scopes: The Flow Architecture of Financial Markets. *Distinktion*. 2003. 7: 7-23; Knorr-Cetina K., Preda A. *The Sociology of Financial Markets*. Oxford University Press, 2005.

⁵⁰ MacKenzie D. Making Things the Same: Gases, Emission Rights and the Politics of Carbon Markets, *Accounting, Organizations & Society*. 2009. № 34, pp. 440-455; MacKenzie D. *Material Markets*. Oxford: Oxford University Press, 2008.

⁵¹ Callon M., Muniesa F. Economic Markets as Calculative Collective Devices. *Organization Studies*. 26(8): 1229-1250;

Callon M. *The Laws of the Market*. Malden, MA: Blackwell, 1998.

⁵² Latour B. *Science in Action*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1987.

представление о калькуляции как о способности индивида опосредовать мышление аналитическими инструментами технических средств⁵³. Латур и Каллон вводят понятие ‘перевод’⁵⁴, описывающее трансформации информации и технических объектов в ходе взаимодействия элементов сети.

Корни качественно-количественного сетевого подхода в экономической социологии уходят к сформовавшемуся в социологии науки в 1970-80-х гг. направлению лабораторной этнографии. Методологию этнографического кейс-стади мы подробно рассмотрим во втором параграфе первой главы.

Среди отечественных социологов, исследователей сетей, следует отметить Г. В. Градосельскую⁵⁵. Под редакцией этого автора вышел первый русскоязычный учебник, посвященный методам сетевого анализа в социологии⁵⁶.

Этнографические исследования взаимодействия материальных и социальных элементов в работе организаций проводились в рамках антропологии организаций⁵⁷. Среди отечественных исследователей антропологии организаций следует отметить пионеров этого направления в России Е.Р. Ярскую-Смирнову и П.В. Романова⁵⁸.

⁵³ Latour B., Woolgar S. *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton: Princeton Univ. Press, 1986 (2d edition); Latour B. *Pandora’s Hope*. Harvard Univ. Press, 2000.

⁵⁴ Callon M. Some elements of a sociology of translation: Domestication of the Scallops and the Fisherman of St. Brieuc Bay. Pp. 196-229 in *Power, Action, and Belief*, J. Law, ed. New York: Routledge, 1986;

⁵⁵ Градосельская Г.В. Роль неформальных взаимодействий в организации бизнес-структур: сетевой подход. Вестник РУДН, 2, 2006, стр. 84-102; Градосельская Г.В. Социальные сети: обмен частными трансфертами URL:<http://socioline.ru/pages/gradoselskaya-gv-sotsialnye-seti-obmen-chastnymi-transfertami>

⁵⁶ Градосельская Г.В. Сетевые измерения в социологии. Учебное пособие. М. Новый учебник, 2004.

⁵⁷ Baba M.L. *The Business and Industrial Anthropology: An Overview* // NAPA Bulletin. Special Issue: Business and Industrial Anthropology: An Overview. Jan. 1986. Vol. 2. Issue 1. P. 1-46; Baba M.L. *Organizational Culture: Revisiting the Small Society Metaphor* // Anthropology of Work Review. 1989. Vol. 10. Issue 3. P. 7-10; Baba M.L. *Anthropologists in Corporate America: “Knowledge Management” and Ethical Angst* // Chronicle of Higher Education. 1998. 8 May. P. B4-B5; Baba M.L. W. Lloyd Warner and the Anthropology of Institutions: An Approach to the Study of Work in Late Capitalism // Anthropology of Work Review. 2009. Vol. 30. No. 2. P. 29-49; Bate S.P. *Whatever Happened to Organizational Anthropology? A Review of Organizational Ethnography and Anthropological Studies* // Human Relations. 1997. Vol. 50. P. 1147-1175; Cefkin (ed.) 2010 – *Ethnography and the Corporate Encounter: Reflections on Research in and of Corporations* / Ed. M. Cefkin. N.Y.; Oxford: Berghahn Books, 2010; Czarniawska-Joerges B. *Preface: Toward an Anthropology of Complex Organizations* // International Studies of Management and Organizations. 1989. Vol. 19. № 3; Garza Ch.E. *Studying the Natives on the Shop Floor* [Электронный ресурс] // Business Week Online. 1991. URL: <http://www.businessweek.com/archives/1991/b323353>; Gellner D.N., Hirsch E. *Inside Organizations: Anthropologist at Work*. Oxford: Berg, 2001. P. 3-15.

⁵⁸ Романов П.В. *Социальная антропология организаций: учеб. пособие по элективному курсу для студ. всех спец.* / Под ред. Е.Р. Ярской-Смирновой. Саратов, 1999; Романов П.В. *Социальная*

Новейшие работа в этой области представлены исследованиями индустрии восстановления данных Н. В. Богатырь⁵⁹. Сборники работ, посвященные антропологии научно-исследовательских организаций, выходили под редакцией Г. А. Комаровой⁶⁰.

Экономико-социологические исследования сферы биотехнологий показали наличие горизонтальных связей между организациями-соперниками, вовлеченными в научные исследования и опытно-конструкторские разработки в США⁶¹. В настоящее время эта отрасль считается одной из самых высоко-конкурентных в мире. Взаимодействие акторов в условиях конкуренции за ресурсы – базовая исследовательская проблема экономической социологии. В отличие от экономической теории, где конкуренция рассматривается как свойство рынка, в экономической социологии это явление рассматривается как поведенческая характеристика индивидов. Макс Вебер определяет это понятие как ‘формально мирное состязание за возможность распоряжаться теми шансами, которые вождеуют также и другие [действующие]’⁶². В современных исследованиях конкуренции дается иное определение: ‘конкуренция — это действия двух и более участников рынка, нацеленные на получение одного и

антропология организаций: история, эпистемология и основные методологические принципы // Журнал социологии и социальной антропологии. 1999. Т. II. Вып. 4; Романов П., Ярская-Смирнова Е. Антропологические исследования профессий // Антропология профессий: Сб. научн. ст. / Под ред. П.В. Романова и Е.Р. Ярской-Смирновой. Саратов: Центр социальной политики и гендерных исследований; Изд-во “Научная книга”, 2005. С. 13–49; Романов П.В., Ярская-Смирнова Е.Р. Мир профессий как поле антропологических исследований // ЭО. 2008. № 5. С. 3–17.

⁵⁹Богатырь Н.В. Передавая рецепты: как распространяются пользовательские инновации. Экономическая социология. Т. 14. № 5. Ноябрь 2013. С. 73-103; Богатырь Н.В. Радиолобительство и профессиональная мобильности инженеров в 1990- первой половине 2000 х.г. История науки и техники. № 12. 2013. С. 40-52; Богатырь Н.В. Роль пользовательских сообществ в создании и распространении инноваций. Этнографическое обозрение № 3, 2012. С. 88-104.

⁶⁰ Антропология академической жизни: междисциплинарные исследования /Отв. ред. Г.А. Комарова. Т. II. М., 2010; Антропология академической жизни: адаптационные процессы и адаптивные стратегии / Отв. ред. Г.А. Комарова. М., 2008.

⁶¹ Powell W. W., Koput K, Smith-Doerr L. Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology. Administrative Science Quarterly. 1996. № 41: 116-45; Rogers E. Diffusion of Innovations, 4th ed. New York: Free Press, 1995; Saxenian A. L. Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1994.

⁶²Вебер М. Основные социологические понятия // Теоретическая социология: Антология/ Сост. и ред. С. П. Баньковская. М.: Книжный дом «Университет», 2002. Ч. 1. С. 117.

того же ограниченного ресурса⁶³. То есть ситуация конкуренции наблюдается в условиях, когда существует дефицит ресурсов, когда существуют стороны, заинтересованные в том, чтобы завладеть этими ресурсами и когда ресурсы достижимы. При этом само наличие ситуации конкуренции не отвечает на вопрос, как ведут себя соперничающие стороны по отношению друг к другу. Сетевые исследования используются в экономической социологии как весьма продуктивный инструмент для изучения взаимодействий акторов, вовлеченных в конкурентные отношения⁶⁴.

В. В. Радаев приводит следующую классификацию горизонтальных связей между конкурентами⁶⁵:

- 1) взаимное наблюдение за действиями конкурентов;
- 2) непосредственный обмен деловой информацией между конкурентами;
- 3) неформальное согласование действий с конкурентами;
- 4) заключение с конкурентами формальных соглашений о сотрудничестве.

Так, проект, посвященный изучению взаимоотношений между российскими ритейлерами и их поставщиками в сферах продуктов питания и бытовой техники и электроники показал, что только 29 % предпринимателей затруднились указать на наличие связей с конкурентами⁶⁶. Информанты говорили, что участвуют в ассоциациях и объединениях, дающих доступ к организациям, занимающимся сходными бизнесом; упоминали наличие прямых контактов с соперниками; и даже в случаях, когда прямых контактов не получалось, опрошенные признавались, что собирают информацию о деятельности организаций-конкурентов.

59. ⁶³ Радаев В. В. Конкуренция как социально укорененный процесс. Экономическая школа. 2008. № 6:

⁶⁴ White, H. C. Varieties of Markets, in: Wellman, B., Berkowitz, S. D. (eds.). Social Structures: A Network Approach. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

⁶⁵ Радаев В. В. Конкуренция как социально укорененный процесс. Экономическая школа. 2008. № 6: 68.

⁶⁶ Радаев В. В. Кому принадлежит власть на потребительских рынках. Изд-во ГУВШЭ, 2011.

1.2. Конструктивистский подход в исследовании научной организации

Методологические истоки лабораторной этнографии⁶⁷ находят в трудах польского врача и философа науки Людвиг Флека [ФЛЕК, 1935], и в этнометодологии Гарольда Гарфинкеля [GARFINKEL, 1986], и в работах французских социологов 1970-х гг. Ж. Лемэна, Дж. Тила, и Т. Шина [VINK, 2007]. Большая часть историков дисциплины [KNORR-СЕТІНА, 1983; LYNCH, WOOLGAR, 1990; DOING 2008; BULEAU 2010, ETC] полагают, что первым исследованием, где этнографические методы применялись к изучению социальных и инфраструктурных аспектов работы ученых, следует считать вышедшую в 1979 г. книгу Б. Латура и С. Вулгара «Лабораторная жизнь» [LATOUR, WOOLGAR 1979].

Как указывают авторы «Лабораторной жизни», первым исследование было по факту публикации⁶⁸. В 1970-80-х гг. параллельно и независимо шла работа нескольких исследовательских проектов по изучению практик повседневной работы лабораторий. Ш. Травик вела включенное наблюдение в физических лабораториях США и Японии [TRAWEEK, 1988], М. Линч применял этнометодологические методы для изучения внутренней культуры биологических лабораторий [LYNCH, 1985], К. Кнорр-Цетина сравнивала эпистемологические универсумы, возникающие в немецких биологических и физических лабораториях [KNORR-СЕТІНА, 1981, 1999]. Несколько позднее в корпус классических работ в жанре лаб-стади вошли исследования локальных сообществ физиков, проведенные Т. Пинчем [PINCH, 1986], Э. Пикерингом [PICKERING, 1995, 2008] и Г. Коллинзом [COLLINS, 1974, 1981, 1992].

⁶⁷Ванглюязычнойнаучнойлитературедопускаетсяиспользованиенесколькихсинонимичныхназванийэтогонаправления: laboratorystudy, lab-study, ethnographyofscience, anthropologyofscience.

⁶⁸См. лекциюС. Вулгара «Where Did All the Provocation Go? ReflectionsontheFateofLaboratoryLife», Открытый семинар Центра Исследований Науки и Технологий ЕУСПб, 20.11.2011, Европейский университет в Санкт-Петербурге <http://www.youtube.com/watch?v=gPDNptLkiyk>

В книге «Лабораторная жизнь» Латур и Вулгар предложили серию понятий, которые впоследствии сформировали специфическую оптику этнографического кейс-стади как метода и как жанра письма: записи (inscriptions), сеть, убеждение, переговоры, черный ящик [LATOUR, WOOLGAR, 1979]. Именно записи, утверждают Латур и Вулгар, составляют основу работы любого ученого. Документы, таблицы, графики, статьи – пространство, где оперирует исследователь, независимо от того, насколько эмпирически ориентированной является его дисциплина. Популяцию королевских пингвинов или ткань нейронов человеческого мозга невозможно привезти на конференцию, или вставить в текст статьи [LATOUR, 1999]. То, чем заняты ученые — множественные процедуры репрезентации⁶⁹.

Кроме производства документов ученые заняты переговорами — друг с другом, с финансирующими организациями, с поставщиками реактивов и материалов. Цель переговоров — связать воедино необходимые для исследования ресурсы. Именно совокупность ресурсов, которые пытаются привлечь и удержать ученые, получила название «сеть» [LATOUR, 1987: 179-180]. Главная особенность сети в том, что материальные ресурсы имеют в ней такое же влияние, как и более привычные социологам символические. К примеру, вполне материальная и символически мало значимая радиоактивная метка⁷⁰ в случае, если она не во время изъята из сети, может разрушить сеть конкретного биологического исследования, поставив под вопрос договоренности с именитыми коллегами, политические стратегии по продвижению статьи в хороший журнал и надежды на продление грантовой поддержки.

⁶⁹Тема репрезентации в научной работе была продолжена Стивом Вулгаром и Майклом Линчем (Lynch, Woolgar, 1990; Lynch, 1988; 50. Lynch, 2002, etc.).

⁷⁰Радиоактивная метка (radioactive label) — радиоактивное вещество, вводимое в исследуемый объект (организм, клетку, молекулу) с целью визуального выделения конкретных участков организма.

Несколькими годами позже Латур пишет еще ряд работ, в которых на примерах показывает, что цель коллектива лаборатории, это, прежде всего, убеждение и привлечение союзников [LATOUR,1988:40]. «Проведение исследования подобно построению империи. И в том, и в другом случае, выбор сторонников играет ключевую роль», - утверждает Латур [LATOUR, 1987:125]. Ученые доказывают, что созданный ими продукт полезен и интересен коллегам, убеждают финансирующие организации в том, что именно они заслуживают продления грантовой поддержки. Тезис Латура не предполагает, что дипломатические маневры — единственное занятие ученых. Латур, скорее, указывает на то, что специфические черты любого научного факта зависят от количества и качества вложенных в его производство ресурсов. Идея, технология или проектируемый прибор имеет шансы стать признанным фактом, если сеть лаборатория содержит достаточное количество ресурсов для изучения и подтверждения существования этого артефакта, и если связи между элементами сети лаборатории прочны. Метафорически Латур представляет продукт, производимый учеными, как «затвердевающую» субстанцию. Чем эффективнее используемые в исследовании приборы, чем больше организаций спонсируют исследование, чем большее количество людей верят в получившийся продукт, темс большей вероятностью артефакт превратится в научный факт.

Черный ящик в терминологии Латура и Вулгара — это артефакт, ставший научным фактом [LATOUR, 1987:91]⁷¹. Пока научный продукт находится в процессе разработки, его свойства нестабильны, артефакт является объектом критики и борьбы. Требуются время и значительные усилия для того, чтобы «вписать» новый элемент в уже

⁷¹Впервые термин 'черный ящик' был введен Р. Витли в дискуссии о социологии научного знания. См. Whitley, 'Black Boxism and the Sociology of Science: A Discussion of the Major Developments in the Field', Sociological Review Monograph No. 18 (1972), 61-92.

существующую действительность. Но как только модель получает широкое признание, противоречивая история создания факта мгновенно забывается. Классический пример, который приводит здесь Латур – создание и всеобщее признание модели двойной спирали ДНК. Когда остроумная, но не бесспорная гипотеза Уотсона и Крика о строении кислоты была удостоена нобелевской премии, она стала частью школьной программы. Аналитическая модель превратилась в непроблематизируемую часть повседневной жизни. В свое время такой же привычной частью мировоззрения для широкой публики была гелиоцентрическая система Птолемея, затем – физика Ньютона.

Книгу «Лабораторная жизнь» критиковали, сами авторы вносили в текст коррективы⁷². Тем не менее, идеи, заложенные Латуром и Уолгаром, стали основой для формирования той специфической оптики, которую используют исследователи науки до сих пор. Рассмотрим, в каком виде сформировалась методология этнографического кейс-стади лаборатории после Латура и Вулгара.

Прежде всего, представители этого подхода призывают не описывать и не объяснять функционирование научной организации исходя из каких-либо пред-заданных характеристик [KNORR-SETINA, 1983:6]. Экономические, политические, природные и социальные факторы могут оказаться значимыми, однако выводы о влиянии того или иного фактора должны строиться на основании индуктивного анализа. Как неоднократно подчеркивает Бруно Латур: «Общество и природа - это то, что должно появляться в самом финале. Общество и природа - вовсе не готовые объяснительные модели, но то, о сущности

⁷²Широко известна история о том, что во втором издании книги «Лабораторная жизнь: социальное конструирование научных фактов» Бруно Латур вымарал слово «социальное» из названия. Объяснение этому поступку можно найти в дискуссиях о социальном конструктивизме в социологии, в которых Латур принял деятельное участие. В этот ранний период Латур радикален. Он настаивает на том, что Дюркгеймианское представление о социальном, как о реальности, существующей *suigeneris*, должно быть забыто. В современной сложной реальности, где социальное, эпистемологическое и техническое так тесно переплетены, представление об обществе должно быть не объяснительным принципом, но результатом эмпирических исследований. См. Латур, 2006; Также см. знаменитую дискуссию между Блуrom и Латуром, инициированную статьей Дэвида Блура под названием «Антилатур»: Bloor, 1999; Latour, 1999).

чего мы узнаем из результатов исследования» [LATOUR, 1987]. Представление о само-референтном характере лабораторных практик также подразумевает, что исследователь крайне осторожно использует традиционные для социологии дихотомии по типу микро/макро, или объект/окружающая среда [ЛАТУР,2002; ЛАТУР,2006]. Научная деятельность вовлекает ресурсы из разных источников, и лаборатория формируется как сложное образование, в котором границы внутреннего и внешнего подвижны.

В связи с этим требованием возникает закономерный вопрос. Если исследователь рассматривает любой научный коллектив как незнакомое ему и науке племя, практики которого конструируют собственную социо-техническую реальность, насколько широко могут быть экстраполированы результаты исследования? Вокруг проблемы генерализации результатов этнографического кейс-стади возникло методологическое напряжение. Авторы, придерживающиеся этнометодологической традиции, ставят акцент на уникальности каждого случая, утверждая, что единственная цель антропологии науки в том, чтобы описывать «локальные порядки» [LYNCH,1985]. Другие исследователи лабораторий такой подход оспаривают [ТРАВЕЕК, 1985; ELKANA 1999; KNORR-СЕТІNA,1999 ЕТС]. Критическое отношение исследователей к готовым объяснительным схемам вовсе не означает отказа от социологического анализа как такового. Чтобы соблюсти баланс между уникальностью и повторяемостью антропологи проводят сравнительные исследования.

Другая методологическая установка этнографии лабораторий, пришедшая из сильной программы социологии, это - требование симметричного подхода к анализу результатов научной работы [ВLООR, 1973]. Формула симметрии требует от антрополога науки не разделять научные объекты (приборы, формулы, идеи) на «правильные» и «неправильные», но, рассматривать все результаты научной деятельности как артефакты. Признание того или иного

артефакта научным фактом всегда является следствием сложной констелляции условий, и именно сбои в практиках (неудавшиеся проекты, или несвоевременные открытия) позволяют проследить все участвующие силы и увидеть машинерию производства знания изнутри [LATOUR 2005].

Еще один методологический принцип состоит в том, что исследователи рассматривают лабораторию как место, где происходит одновременное со-производство природы, технологий и социального. В стенах исследовательских институтов не происходит «воспроизводства» или «отражения» природных процессов. Материалы для исследований тщательным образом отобраны [LYNCH, 1988, LATOUR, 2000]. Тексты, с которыми работают ученые, написаны людьми, они подвергаются постоянной правке и модификации [JORDAN AND LYNCH 1992, 1998; LYNCH, 2000, 2002; KNORR-СЕТІНА 1999 ETC]. Приборы, продуцирующие визуальные образы процессов, могут создавать иллюзию того, что наблюдатель «видит», как, «на самом деле», работает природа, но в реальности калибровка техники или замена препарата (кристалла, магнита, лазера, вида бактерии — список можно продолжить в зависимости от типа исследования) полностью меняет получаемые данные о характеристиках изучаемого объекта [TRAWEEK 1988; COLLINS, 2001]. В общем, для стороннего наблюдателя лаборатория — это место, из которого «природа» всеми возможными способами исключена [KNORR-СЕТІНА, 1981 и 1983; LATOUR 1986, TRAWEEK 1988, ETC].

Социальные миры ученых, в свою очередь, конструируются под влиянием технологий.⁷³ Методы исследований определяют телесные

⁷³Теоретики лаб-стади предложили различные модели объяснения того, как со-производится социальное и техническое. Карин Кнорр-Сетина предложила теорию существования различных эпистем, в каждой из которых социальные, или технические объекты являются центральными действующими силами (Knorr-Cetina, 1999). Теоретики направления под названием «социальное конструирование технологий» (SCOT) предложили собственную концепцию со-конструирования социального и технического. Согласно представителям этого направления, формирование технологий происходит под влиянием целей и ожиданий социальных групп (Pinch, Bijker, 1984).

практики ученых [BIAGIOLY 1995, MODY 2005; MAYERS 2010 ETC]. Технические и символические пространства со-конструируются и перетекают друг в друга [TRAWEEK 1988; SIMS, 2005; MERZ 2006; DOING, 2010]. Лаборатория представляется как сложная констелляция социальных, технологических и природных элементов, где изменение одной из частей влечет трансформацию всей машины научного производства [KNORR-SETINA 1999, LATOUR 1986, 1987, 2000].

Конструирование научного факта — это процесс, который сложно контролировать. Препараты дают сбой, приборы ловят «шум», экспериментаторы совершают ошибки, нарушают и переписывают протоколы. Артефактестественно-научного исследования выступает как результат выборов, проб и интерпретаций ученых: выбора одной математической модели вместо другой, выбора наименее затратного метода, микроорганизма, которые доступны в данном регионе и т.д. [KNORR-SETINA, 1981]. Социологи могут «де-конструировать» выборы, сделанные авторами публикации, как бы «размотать» цепочку назад, и показать, что при другом сочетании ресурсов получился бы совершенно иной научный продукт [KNORR-SETINA, 1983:157; LATOUR 1986, 1987: 175-176].

Тогда что же, по мнению исследователей, происходит в лаборатории? Несмотря на то, что объектами манипуляций ученых всегда являются документы и артефакты, а не сами природные объекты, исследование в экспериментальных науках не подразумевает однонаправленное движение от конкретного к абстрактному, перевод «живой природы» в «сухие цифры». Напротив, природные элементы постоянно вмешиваются в ход исследования: микробные культуры растут недостаточно быстро; ДНК вступает в реакцию с неизвестным реагентом и растворяется в пробирке; частицы не попадают в считывающие устройства и т.д. Ученый как бы балансирует между двумя мирами — искусственным и управляемым порядком лаборатории и хаотическим миром природы [LATOUR, 1999].

Исследования конструирования научных фактов в лабораториях были продолжены в этнометодологических работах М. Линча [LYNCH, 1985, 1988, LYNCH, 2002, ETC]. Проблемам репрезентации в науке посвящены позднейшие труды С. Вулгара, К. Аманн, М. Каллона и многих других [WOOLGAR 1990; AMANN, 1990; CALLON 2005]. Работы Дж. Ло посвящены практиками убеждения как основной стратегии производства знания [LAW AND WILLIAMS, 1982; LAW, CALLON 1994 ETC]. Изучение практик конструирования научных фактов в физике было продолжено трудами Г. Коллинза [COLLINS, 1992], Т. Пинча [PINCH, 1986], Ш. Травик [TRAWEEK, 1988], Х. Гастерсона [GUSTERSON, 2000] и М. Мерц [MERZ, 1999, 2006].

Т. Пинч, Г. Коллинз и Э. Пикеринг должны быть отмечены особо, так как они разработали концепции, создавшие конкуренцию акторно-сетевой теории. Т. Пинч в содружестве с В. Бийкером разработали концепцию социального конструирования технологий (SCOT). Этот подход предлагает методологический аппарат для изучения влияния социальной среды на конструирование конкретных технологий [PINCH & BIKER, 1984]. Одна из самых известных работ этого направления посвящена тому, как под влиянием изменяющихся социально-классовых условий потребления сформировалась технология производства велосипедов. Гарри Коллинз предложил собственную концепцию научной дискуссии, в которой производятся научные факты. Если акторно-сетевая теория понимает развитие науки, как столкновение социо-технических сетей в процессе производства научных фактов, то Коллинз описывает, скорее, куновскую парадигму, или соперничество конкретных групп ученых [COLLINS, 1981; 2001]. В каждой научной области, утверждает Коллинз, есть ядро профессионалов (coreset), каждый из которых борется за то, чтобы именно его понимание научного факта осталось в веках. Когда несколько профессионалов ядра сталкиваются, сильнейшая теория побеждает и признается единственно истинным

объяснением. После того, как достигнут консенсус в группе ключевых профессионалов, теория воспринимается остальными учеными и публиками как доказанный научный факт. Эндрю Пикеринг предложил онтологическую концепцию «вальцов практики», согласно которой все происходящее в мире представляет собой результат двух направлений движения: сопротивления (resistance) и соединения (accommodation). На примере прорывных технологических открытий и природных катаклизмов Пикеринг и его ученики продемонстрировали, что принцип вальцов может объяснить кажущиеся незапланированными технологические события [PICKERING, 1995, 2008].

Немецкая исследовательница К. Кнорр-Цетина оказала определяющее влияние на формирование этнографического кейс-стади наряду с Латуром и Вулгаром. В своих первых работах Кнорр-Цетина изучала биохимическую лабораторию в Беркли [KNORR-ЦЕТИНА, 1981]. Самая известная ее работа (книга «Эпистемические культуры») посвящена сравнительному анализу практик работы в биологической и физической лабораториях [KNORR-ЦЕТИНА, 1999]. Исследовательница доказывала, что современная лаборатория представляет собой нечто большее, чем один из видов социального порядка. Она видела лабораторию как новый тип общности, в котором социальные, природные, технологические и материальные порядки специфическим образом переплетены [KNORR-ЦЕТИНА, 1999; КНОРР-ЦЕТИНА, 2002]. Лаборатория, по Кнорр-Цетине, представляет собой пример объектно-центрированной социальности.

Анализ различных аспектов организации работы лабораторий представлен в трудах Д. Фуджимуры [FUJIMURA, 1987], Ц. Моды [MODY 2005], Б. Симса [SIMS, 2005], Р. Кохлера [2005], С.Л. Стар [STAR, 1997], Д. Винка [VINCK, 1992]. Сборники наиболее ярких работ антропологов науки вышли под редакцией Э. Пикеринга [SCIENCE AS

PRACTICE AND THE CULTURE, 1992], А. Кларк и Дж. Фуджимуры [THE RIGHT TOOLS FOR THE JOB, 1992].

Среди новейших исследований лабораторий стоит назвать статьи Н. Маерс о роли телесного знания в кристаллографии [MYERS, 2008, 2010] и исследование П. Дуинга о работе гибридных биолого-физических лабораторий [DOING, 2009].

Интересно отметить, что со временем произошло изменение фокуса исследовательского интереса. Так, значительное число ранних проектов по этнографии научных организаций были посвящены изучению физических лабораторий. В последнее десятилетие все большее внимание исследователей привлекает биология. Изучается история биологических лабораторий, исследуется возникновение и развитие экспериментальных техник и приборов, подвергаются социологическому анализу такие масштабные и беспрецедентные феномены как проект по расшифровке человеческого генома и клонирование [CAMBROSIO, KEATING, 1988; ABIR-AMIN 1991, 2002; BUTTEL 1998; CAMBROSIO, KEATING, 2006; MUERS, 2009; FORTUN, MENDELSONN, 2009; FORTUN, FUJIMURA, 2009, NOWOTNY, 2009; NOWOTNY, 2010, ETC].

Почему этнография лабораторий оказалась такой продуктивной методологией? Как отмечают исследователи, организации сетевого характера обладают высокой адаптивной способностью и отсутствием четких границ между внутренней и внешней средой [VINK 2007, BULEAU 2010 или DOING, 2010]. Изменение одного или нескольких элементов в сети лаборатории, будь то появление нового прибора, или закрытие федеральной грантовой программы, ведет к перестройке всей системы научного производства.

1.3. Перспективы и ограничения методологии этнографического кейс-стади в версии Бруно Латура в исследовании российской научной лаборатории

Основная идея этнографии лаборатории Бруно Латура — это исследование феномена науки «изнутри» — то есть без стандартной для социологии процедуры обращения к контексту исследуемого объекта [ЛАТУР, 2002: 2]. Традиционная социология, утверждает он, оперирует тем, что исследуемый феномен стремятся выразить через другой феномен, как бы решая уравнение с одним неизвестным. Искомое X всегда является отражением, выражением или формой некоторого другого Y . В случае исследования науки «анализ контекста» чаще всего означает рассмотрение экзогенных факторов, влияющих на производство научного знания, или, наоборот, являющихся следствием сложившейся ситуации [LATOUR, 1986: 17-18]. Анализируется уровень финансирования, фактор миграции, роль государственного регулирования, количество публикаций и индекс цитирования. Несмотря на неоспоримую ценность исследований такого типа, они мало что дают для понимания принципов функционирования научной деятельности. Например, подсчет количества публикаций ничего не говорит ни о содержании этих работ, ни о том, как именно они были созданы.

Методика этнографического кейс-стади, предложенная Латуром, предполагает рассмотрение деятельности конкретного исследовательского коллектива в виде стратегии по «доведению» идеи от гипотезы до состояния научного факта [LATOUR, 1987: 21]. Если развитие науки представляет собой конкуренцию лабораторий в процессе производства научного факта, можно проследить, как в процессе «построения» и «отшлифовывания» конкретного факта сталкиваются различные ресурсные сети [ЛАТУР, 2005: 4]. Такое столкновение сетей Латур видит научной дискуссией (контроверзой).

Книга под названием «Пастеризация Франции» - один из самых известных примеров конструирования научного факта [LATOUR, 1986]. В этой работе французский социолог показывает, что конструирование успешного открытия (убеждение общества в необходимости покупки у Пастера сыворотки против сибирской язвы) включает в себя пять последовательных этапов [LATOUR, 1986: 76–78]. Первая стадия — это идея начать что-то новое или по-новому и, соответственно, трансляция: перенос старых навыков в новое поле, перевод старой проблемы в новые термины. К примеру, Пастер сначала занимался заболеваниями шелковичного червя, используя для этого специфический лабораторный анализ. Когда он переключился на изучение проблемы заражения сибирской язвой крупного рогатого скота, то перенес в новое исследование уже имеющиеся лабораторные техники.

Второй этап можно назвать стадией «челночной дипломатии» [ХАРХОРДИН, 2006: 19]. Сотрудники Пастера собирают пробы зараженных и не зараженных культур, поэтому постоянно курсируют между лабораторией и коровьими фермами. В обмен за согласие сотрудничать ученые обещают фермерам поделиться результатами.

Третья стадия включает целый комплекс задач. Ученые должны увидеть элемент, очистить его в лабораторных условиях, затем описать и впоследствии воспроизвести. Четвертая стадия подразумевает продление сети лаборатории в реальную жизнь. Пастеровцы воспроизводят «в реальной жизни» результаты, полученные в лаборатории. Для этого они привносят в повседневную работу «подопытных» фермеров практики лаборатории: делят коров каждого фермера на две группы, проводят вакцинацию, требуют чистоты в стойлах, чтобы исключить заражение посторонними инфекциями. Пятая, последняя стадия, это - изменение макрокосмоса для того, чтобы туда вошли элементы сети микрокосмоса: каждый молокозавод, сыроварня или пивзавод должен иметь мини-

лабораторию и оборудование по пастеризации; каждая больница — лабораторию для анализов пациентов.

На примере истории с вакциной Пастера и других «победоносных» стратегий Латур показывает, что научное производство — это сложный коллективный процесс, в котором многое зависит не столько от таланта автора идеи, сколько от возможностей продления сети за пределы лаборатории. Значительную роль в судьбе научного открытия играют решения и действия последующих «пользователей». Этот тезис во многом является контринтуитивным, ведь в представлении широкой публики величайшие открытия создают гении-одиночки. Вера в гениальность изобретателя и в неизбежность открытия — это результат завершения научной дискуссии. Как только артефакт, ставший фактом, устойчиво войдет в практику, сложная и полная рисков история его создания будет забыта, уступив место представлениям о том, что «идея витала в воздухе». Именно поэтому, утверждает Латур, важно изучать систему производства научных фактов в действии, то есть прямо в лаборатории.

Идея применить методологию Латура на российском материале была обусловлена несколькими факторами. Во-первых, до недавнего времени в России отсутствовала традиция исследований жанра лаб-стади⁷⁴. Во-вторых, методология, давшая интересные результаты при изучении европейской и американской научных систем, может стать весьма полезным инструментом для находящейся в кризисе научной системы в России. Несомненным достоинством латуровского метода является то, что он подразумевает внимание к уникальным

⁷⁴Проведенное нами исследование является первым в России (первые публикации вышли в 2010 г.), но не единственным в своем роде. В 2012 и 2013 гг. в России были защищены две магистерские диссертации, написанные на основе результатов этнографического исследования лабораторий. Авторы - выпускница факультета антропологии Европейского университета в Санкт-Петербурге А. Контарева и выпускница факультета социологии НИУ ВШЭ в Москве Д. Казанцева.

эмпирическим свойствам объекта, а также позволяет избежать наложения каких бы то ни было готовых схем.

В пилотажном исследовании (август-ноябрь 2009), мы проводили интервью с сотрудниками и руководителями физических лабораторий в г. Санкт-Петербурге. После завершения пилотажного этапа было принято решение взять в качестве кейсов две лаборатории: молекулярно-биологическую лабораторию одного из институтов системы РАН в г. Санкт-Петербурге и молекулярно-биологическую лабораторию в университете Ратгерс (США). Анализ материала пилотажного исследования позволил нам точнее выработать критерии выбора кейсов и выявить ограничения используемой методологии. Остановимся на этих вопросах подробнее.

Итак, первоначально, в июле 2009 г. в качестве исследовательского поля для диссертационного исследования нами было выбрано сообщество физиков. Был проведен анализ научной и литературы и медиа-публикаций по теме, мы также собрали десять экспертных интервью с руководителями физических лабораторий в Санкт-Петербурге. Согласно статистическим данным на тот период (учитывались такие индикаторы как количество публикаций, средний возраст сотрудников и соотношение затрат на исследования), российская вузовская наука показывала более высокие результаты, чем исследовательские организации при РАН (Индикаторы науки 2009. Статистический сборник ИСИЭЗ ГУ-ВШЭ). Поэтому в качестве объекта исследования предполагалось выбрать лабораторию при одном из государственных университетов г. Санкт-Петербурга. Самым сложным этапом в проведении пилотажного исследования стала попытка найти в Санкт-Петербурге работающую физическую лабораторию. Обратимся к цитатам из экспертных интервью:

-Приходите, посмотрите, но вы будете разочарованы. Мы давно ставим только учебные эксперименты.

-Понимаете, я сейчас отношусь к лаборатории только формально, кроме меня там еще два человека числятся. Но мы там бываем раза три в месяц. У всех семьи, по три работы.

-Вам же нужна работающая лаборатория? У нас, наверное, только одна такая и есть в институте.

В ответ на вопрос, почему лаборатория не функционирует, если недавно туда были закуплены новейшие приборы, заведующий одной из лабораторий рассказал такую историю. Прибор, действительно, был подарен институту в рамках государственной программы, но к нему не прилагались необходимых комплектующих. Средств на то, чтобы приобрести комплектующие самостоятельно, у института не оказалось. В ответ на письма с просьбами докупить необходимое оборудование был получен ответ из министерства: лимит выделенных средств исчерпан. В итоге дорогостоящий прибор в течение нескольких лет было невозможно ввести в эксплуатацию.

Другие руководители лабораторий рассказывали, как пытаются поддержать функционирование своих лабораторий, привлекая заказы от частных клиентов:

Информант 3. Да... мы получили пару месяцев назад заказ от одной региональной фирмы на изготовление п-прибора⁷⁵... А своих деталей-то нет! Пошли на свалку, так и собрали. Ну, потом с моим аспирантом сами сварили.

Как известно, советская наука имела четыре сегмента: РАН с ее многочисленными ответвлениями, ориентированная на фундаментальные исследования, промежуточное звено - конструкторские и испытательные бюро, отраслевые институты, которые занимались в большей степени решением прикладных вопросов, а также - ВУЗы, где приоритетной задачей была подготовка молодых кадров. Как указывают эксперты, об эффективности советской науки объективно судить сложно, поскольку во время

⁷⁵Название прибора не указывается по просьбе информантов.

Холодной войны она была замкнутым и засекреченным образованием, и до сих пор не до конца вошла в систему мировой науки [GRANAM, DEZHINA, 2008]. В то же время выстроенная система научного производства работала для решения внутренних задач советского государства. После перестройки большая часть КБ и отраслевых институтов прекратили свое существование. РАН было урезано финансирование, начался отток молодых кадров из ВУЗов. Все эти факторы привело к разрушению функциональных связей между наукой, образованием и производством, но также вызвали уменьшение, если ни полное исчезновение возможностей для консолидации само-мониторинга академического сообщества:

Интервьюер: А что случилось с другим институтом?

Информант 1: Ой, я даже не знаю, на самом деле. Ну, многие уехали. А что там сейчас, вообще работают ли они. Я могу только о своих друзьях рассказать, кто, где осел.

Чтобы сохраниться как структурная единица, многие коллективы были вынуждены прибегать к уловкам:

Информант 5. Многие лабы мертвые души держат. Ну, знаете, набирают аспирантов, чтобы те формально числились, чтобы лабу только не закрыли. Аспиранты, кто не питерские, на это охотно идут, потому что им нужна регистрация и общежитие. Но я тоже не про всех знаю. Иногда вон в соседнем здании люди работают, а что там у них, кто знает.

Итак, уже на первом, пилотажном, этапе применение методологии Латура столкнулось с затруднением. Сложно исследовать конструирование научных фактов в ситуации, когда наблюдается дефицит функционирующих лабораторий. Именно тогда у нас возник первый вопрос: возможно ли в исследовании сфокусироваться только на повседневных практиках и отойти от рассмотрения экономического и исторического контекстов, как к этому призывает Латур?

Акторно-сетевая теория известна как развивающаяся и самокорректирующаяся теория, поэтому основные тезисы Латура необходимо рассматривать в динамике. В своих ранних и самых известных работах Латур радикален [LATOUR&WOOLGAR, 1979; LATOUR, 1987; LATOUR, 1989]. Он призывает отойти от принимаемых за априорные объясняющих факторов (таких как общество, природа, история, культура) и рассматривать, как в ходе научной дискуссии конструируются представления об этих явлениях. Первоначальная идея Латура привлекает своей ясностью: исследователь должен прийти в лабораторию и наблюдать, как из повседневных практик вырастает научная дискуссия, а в итоге закрытия дискуссии возникает новое знание.

Что же изучает социолог в лаборатории? В качестве индикаторов исследования Латур выделяет: записывающие устройства⁷⁶; тексты⁷⁷; ресурсы, которые используются при производстве факта⁷⁸; заинтересованные группы. Возможные результаты контроверзы: факт/артефакт⁷⁹, общее знание или инструмент для производства нового знания, продолжение контроверзы. Использование этих индикаторов, по мнению Латура, должно позволить исследователю избежать противопоставления контента и контекста (в виде общества, социальных групп и политических/экономических интересов). В ходе работы социолог должен постепенно продвигаться от наблюдений за тем, как оперируют приборами, мышами и текстами в лаборатории к анализу того, как за стенами лаборатории происходит борьба заинтересованных групп, как развиваются споры в академических

⁷⁶Записывающие устройства – одно из ключевых понятий Латура. Обозначает приборы, с помощью которых создается «дисплей природы». Другими словами, это инструменты, с помощью которых хаотичные реакции веществ и материалов представляются учеными в виде абстрактных моделей (цифр, формул, графиков).

⁷⁷В качестве значимого индикатора контроверзы Латур выделяет тексты, на которые ссылаются работники лаборатории; тексты, которые ссылаются на работников лаборатории; тексты, которые публикуются самими «подопытными» учеными.

⁷⁸ Ресурсы в терминологии Латура – предельно широкое понятие, включающее блага различной природы: финансовые, материально-технические, символические и др.

⁷⁹ Артефакт в терминологии Латура – это, то, что осталось не доказанным или опровергнутым в результате развития контроверзы.

журналах и публичные дискуссии. Именно в процессе дискуссии, а также в результате создания нового соотношения сил в результате укрепления позиций научного факта формируется каждый раз новый образ «контекста», новый образ общества [LATOUR, 1987: 141].

Научная дискуссия начинается с идеи. Идея, гипотеза — это всегда что-то новое, либо относительно новое в случае перенесения методов, либо концептов из одной области в другую. Далее начинаются переговоры. Дискуссия разворачивается сначала внутри лаборатории между коллегами-учеными, затем, если идея подтверждается во множестве опытов, ее выносят за пределы лабораторной «кухни» в виде публикации. Здесь начинается новый виток споров, уже с коллегами из других лабораторий. Как показал Г. Коллинз, гонка за количеством публикаций значительно трансформировала отношение современных ученых к текстам [COLLINS, 1972]. Опровержение или обнаружение ошибки в трудах коллеги признается как достаточно значимое научное открытие и послужило карьерному продвижению большого числа ученых. Социологи показывают, что модель дискуссии, спора, становится основой системы научного производства в Европе и США. Особенно заметен этот тренд на примере экспериментальных наук, таких как биология и химия [PINCH, LEUENBERGER, 2006]. Научный коллектив, начиная заниматься новой темой, прежде всего, изучает работу конкурентных лабораторий. И, как в спорте, в современной науке работа строится с оглядкой на достижения и недоработки соперников: Статья в естественных науках и точных науках — это всегда контр-статья, а лаборатория — всегда контр-лаборатория, пишет Латур [LATOUR, 1987:152-153].

Что происходит в ситуации, когда российские физические лаборатории не имеют инфраструктурной базы для того, чтобы создавать конкурирующие на международном уровне тексты? Уже при попытке наложить первый индикатор методологии Латура работа

дает сбой: за неимением новых разработок, изложенных в публикациях, с российскими учеными никто не спорит, да и они давно не спорят между собой. Французский социолог рисует радужную картину: лаборатории соревнуются, сталкиваются в борьбе за ресурсы. И каждый элемент сети здесь может дать преимущество, будь то новейшее оборудование, квалифицированный эксперт, доступ к закрытой информации коллег, быстрота публикации и т.д. Новая идея, которая породила дискуссию, многократно перепроверяется разными коллективами, в итоге одной или другой лаборатории достается первенство [LATOUR,1987: 152-153]. Как мы выяснили, на момент 2009-2010 гг. российские физические лаборатории не были способны участвовать в международной «гонке вооружений», во многом из-за нестандартного характера советской приборной базы. В замкнутой научной системе СССР не было традиции создания серийных приборов, устройства создавались под конкретные нужды [КОЛЬЦОВ, 2001; ВАСИЛЬЕВА, 2012]. Спустя двадцать лет после крушения СССР, лаборатории стали еще значительнее различаться по материально-техническим характеристикам. Одни обладают устаревшими приборами, другие - устаревшей, но собственноручно модернизированной техникой, третьи оказались способны найти деньги на закупку современных приборов. Американские и европейские лаборатории, которые описывают лабораторные этнографы, имеют стандартное оборудование. Существует особый сектор рынка, который поставляет готовое оборудование и материалы для них. В России же, экипировка лаборатории представляет значительную проблему, решаемую каждым коллективом в меру возможностей. Как результат наблюдается низкое количество и качество публикаций. Ответ на вопрос, почему результаты исследований крайне редко публикуются в международных реферируемых журналах, также весьма прост. То, на что в России уходят недели, а то и месяцы, в любой европейской физической

лаборатории делают за несколько часов. Те результаты, которые могут опубликовать российские ученые, мгновенно устаревают.

Здесь мы находим подтверждение фундаментального принципа акторно-сетевой теории: безуспешно рассматривать науку, как эволюцию идей, не существует «бестелесной» науки. Для того чтобы гипотеза превратилась в готовый научный продукт, необходимо для нее «проложить рельсы» [ХАРХОРДИН, 2006: 39]. Другими словами, для того, чтобы идея не осталась случайной вспышкой в воображении ее создателя, необходимы вещи вполне прозаичные: современные приборы и комплектующие к ним, деньги на аренду и ремонт помещения, деньги на выплату зарплат сотрудникам, а также - холодильники, батареи и многое другое. Пока же российские физики продают свои идеи в другие страны, туда, где их могут быстро и эффективно реализовать:

Информант 2: Идеи, конечно, есть и много. Многие, кто уехали на запад, или ездят туда-сюда, отмечают, что наши физики очень креативные. Ну, еще бы в таких условиях! Наши же сами все делают, все своими руками. И детали к приборам делают, и ремонтируют сами, и линолеум кладут в лаборатории. А куда деваться. Проблема как раз другая, идеи есть, но нет покупателей. Сейчас появляются люди, которые занимаются тем, что продают идеи на запад, но таких людей мало. Ну, и деньги они маленькие предлагают. Здесь [в России] вообще за сложную работу платят гораздо меньше, потому что наши ученые любым деньгам рады. Выбора-то нет, больше могут и не предложить.

Нередки случаи, когда российские физики стремятся поехать в западную лабораторию, чтобы в короткие сроки и с применением современной техники провести собственное исследование.

Именно приборы (записывающие устройства в терминологии Латура), согласно акторно-сетевой теории, создают дисплей природы. Более того, основным критерием научности факта являются

манипуляции с техническими устройствами. В каждый исторический период в определенной области определенные приборы считаются критерием истины. К примеру, световой микроскоп в современных исследованиях не показывает того, что показывает электронный микроскоп, и апелляция к устаревшему оборудованию рассматривается как заведомо проигрышная позиция в научной дискуссии. Подчеркнем еще раз, что наука в латуровском понимании это - поединок лабораторий, где оборудование стандартно, поэтому преимущество часто выигрывается не столько изощренностью ума исследователя, сколько тем, что более тонкая техника дает лучший результат. В каком положении на рынке мировой науки тогда оказывается российская лаборатория? Узнавая о том, что мы в своем исследовании опирались на французскую концепцию, информанты-физики начинали смущаться:

Информант 1: О, у них там совсем другие условия! Если бы мне сейчас такие возможности!

Итогом построения сети лаборатории является получение результата, который входит в общественную практику и начинает восприниматься пользователями как нечто очевидное, как теория относительности, прививки от сибирской язвы или контрацептивы. Однако поиски черных ящиков, произведенных российскими физическими лабораториями, показали весьма скромные результаты:

На протяжении 10 лет многие из нас видят, как развивается ситуация и меняется ли она. ИЯФ⁸⁰ - одна из жемчужин, где коллегам с большим трудом удалось что-то сохранить. Тем не менее, у них громадные проблемы. Много интересных задумок, которые они не могут воплотить в жизнь. Потому что нет финансирования, нет понимания у руководства страны, что фундаментальная наука важна. Например, много лет предлагается проект нового коллайдера в ИЯФе, но ничего не делается. Есть машины, на которые нет денег,

⁸⁰Институт ядерной физики РАН.

чтобы довести их до рабочего состояния. Есть много нефундаментальных, прикладных проектов, разработанных в ИЯФе, которые пока не имеют аналогов в мире. Например, проект протонной терапии. Кстати, многоуважаемый профессор Прохомчук занимается этим проектом - разработал машину для терапии рака- протонная технология, и никак не могут в России деньги на это получить. Вынуждены этот проект предлагать в Китай. Может быть, китайцы и построят, но почему не в России? [СЕРЫЙ, 2009].

Итак, первый выход исследователя, вооруженного акторно-сетевой теорией, в поле российской физики показал отсутствие соответствующих индикаторов научной дискуссии. Почему теория, доказавшая свою эффективность в исследованиях европейской и американской науки, не работает в России? Возьмем четыре индикатора, к которым можно в упрощенном виде свести научную дискуссию по Латуре: устные дискуссии и публикации, используемые приборы и результаты. По состоянию на 2009-2010 гг. объект под названием российская физика не соответствовал ни одному из критериев. Не велись дискуссии о новых открытиях, материально-техническая база устарела, об итогах работы в виде приборов и формул говорить было также сложно. Трудности с применением французского метода в данном случае выявляют специфику поля, а не недостатки концепции.

В таком случае следует признать, что методология Латура создана под описание определенного вида научной системы. По всей видимости, под «идеальным типом» понимается стремительно глобализующаяся европейская и американская научные системы. Значит ли это, что мы должны отказаться от исследований российской науки в методологии акторно-сетевой теории? Мы полагаем, что не должны. К сожалению, сложившаяся ситуация такова, что любая воспринятая методология, применяемая к исследованию

отечественной науки, выявит схожие проблемы, отнюдь не теоретические или методологические. Мы приняли решение принять индикаторы спорные, предложенные акторно-сетевой теорией за принципы функционирования науки «идеального типа» и измерить отклонения русского случая.

Однако методология, предложенная Латуром, также показала свои ограничения. Латур призывает оставить все «предубеждения» и «объяснительные модели, апеллирующие к контексту» для того, чтобы антропологически восходить от повседневной практики лаборатории к возникновению общественно признанных фактов. Но как возможно не учитывать контекст, в котором работает выбранная лаборатория, если сама возможность ее работы зависит от «контекстных» обстоятельств? Для того чтобы провести эмпирическое исследование лаборатории в методологии акторно-сетевой теории, нам предлагается принять за константу и вынести за рамки исследования некоторые условия. К примеру, Латур замечает, что европейская и американская научные системы нацелены на производство текстов [LATOUR, 1986: 51 и LATOUR, 1999: 34]. Почему мы не можем просто применить эту схему к отечественной науке?

Советская наука имела довольно устойчивую структуру. Ее фундаментальное отличие от западного аналога заключалось в ориентации на разного потребителя. Если американская и европейская научные системы имеют сильную ориентацию на рынок (отсюда представление Латура о научной дискуссии, которая легко выходит за пределы лаборатории), то советская наука имела одного постоянного заказчика — государство. Институциональное устройство советской Академии наук обусловило специфическое отношение к результатам исследования. Поскольку структура РАН подразумевала, что все специалисты одной области работали вместе и имели возможность неформального общения, публикация не была основой признания для советского физика: для того, чтобы получить оценку коллег,

существовали семинары⁸¹. Именно на семинарах или, если говорить в терминах Латура, в устной контроверзе, происходило развитие знания. И часто то, что коллективно обсуждалось, становилось впоследствии статьей:

Информант 4: Раньше это было естественно, во всяком случае, до Перестройки, в те времена, когда был железный занавес. Собиралась группа людей. Это бы не семинар, а колоквиум, человек пять-шесть, которые занимаются одной проблемой. И они устраивали такое, типа мозгового штурма. Одного человека ставили к доске, и ему либо задавали вопросы, либо помогали. Писали статьи, в общем, не для себя. Для себя вовсе необязательно было писать, потому что были семинары, на которых законченные работы докладывались.

Другая особенность научной организации в СССР - это существовавший долгое время запрет на публикацию в международных реферируемых журналах данных, который могли бы значительно продвинуть конкурентов СССР в Холодной войне. Статьи естественно-научной и технической тематики перед публикацией в международном журнале проверялись сотрудниками комитета государственной безопасности. Все эти факторы обуславливали слабый интерес советских ученых к публикационной активности.

Производство научных публикаций («литературы», как ее называет Латур), которое оформилось как основа научной деятельности в Европе и США, не было характерной чертой советской научной традиции, где устные научные дискуссии поощрялись больше, чем письменные. Кризис, который разразился в последние двадцать лет в отечественной науке, во многом обусловлен тем, что прежняя система научного производства была разрушена, а новая -

⁸¹Воспоминания о знаменитых московских семинарах Капицы и Ландау можно найти здесь: Губарев, 1999; Зелевинский, Бухштабер, Вершик, 2009. Также к 100-летию ученого сборник Академии наук «Монологи о Капице», 1994.

все еще не создана. И те стандарты, с которыми подходят к оценке отечественной науки, как требование большого количества публикаций, или требование использовать новейшее оборудование, пока неприменимы.

Таким образом, именно «контекст», под влиянием которого функционируют отечественные научные коллективы, мешает нам без значимых корректировок применить метод Латура. Кратко суммируем те «контекстные» факторы, которые делают невозможным исследовать российскую науку с применением неадаптированных «западных» методик и стандартов: преобладание устных дискуссий над письменными, отсутствие стандартизированного оборудования, отсутствие финансовых возможностей для его закупки.

Возникает закономерный вопрос, почему за прошедшие с момента перестройки двадцать лет не произошло значимых изменений. Разве поколение, которое пришло на смену советскому типу ученого, не является более открытым международным научным стандартам? Здесь необходимо учесть еще один значимый фактор — высокий уровень оттока научных кадров из отрасли по причине ухода в другие сферы или эмиграции. Только за первые десять лет после распада СССР из науки ушли более двух миллионов человек, что составляет две трети прежнего состава⁸². Одним из очевидных следствий такого оттока сил стал недостаток кадров для обучения молодых ученых. Люди, которые остались, в основном, носители советского наследия⁸³. Кроме того, вместе с молодыми учеными из науки ушли новые методы и технологии.

Итак, очевидно, что не все лаборатории мира участвуют в «большой науке», описанной Бруно Латуром. Что же происходит с остальными легионами научных сотрудников? В более поздних своих

⁸²Категория исследователей сократилась на 52%, техников - на 43%, вспомогательного персонала - на 53% (Интеллектуальная эмиграция и безопасность. Докл. Центра Карнеги от 1999).

⁸³Согласно данным статистики средний возраст доктора наук в России - 59 лет, кандидата наук - 50 лет, см. Центр Карнеги, 1999; Дежина, 2008.

работах Латур показывает, что существует еще один вид научного производства — создание ресурсной базы для международных научных центров, или ‘центров калькуляции’, как их называет Латур [ЛАТУР, 1999: 55]. Понятие ‘центральности’ включает организации, которые занимаются анализом больших массивов данных и задают стандарты в какой-то области. Классическим примером такой организации является главная палата мер и весов, которая утверждает стандарты измерения и, по сути, стандарты восприятия мира, как для ученых, так и для обывателей. Другой пример - организации по типу «Фридом-хаус», которые собирают данные со всех концов мира и утверждают, какие страны ближе всего к идеалам демократии. В этой борьбе за установление стандартов, пишет Латур, проявляется стратификация не только лабораторий, но и стран. США, Германия и другие развитые страны обладают мощным потенциалом для производства фактов и, как следствие, для того, чтобы навязывать международному академическому сообществу собственные стандарты научного производства [LATOUR, 1987: 166]. Странам, не имеющим возможности установить собственные стандарты, остается принимать условия. Стратификация в академическом мире также связана с феноменом видимости. Большая часть ученых в мире невидимы: об их разработках никто не знает, им никто не возражает. Невидимая российская физика долгое время оставалась ресурсной базой для европейской и американской научных систем, поставляя идеи и кадры в международные центры калькуляции.

На примере исследования физических лабораторий г. Санкт-Петербурга нами был выявлен ряд ограничений выбранной методологии этнографического кейс-стади в версии акторно-сетевой теории. Заявленные Бруно Латуром индикаторы измерения отсутствуют в деятельности среднестатистической физической лаборатории. Попытка применения этой методологии в российском поле показательна тем, что, обнаружила очевидную

слабость акторно-сетевой теории по части отрицания «контекстов», в которых функционируют научные организации. Проведение пилотажного исследования также позволило выявить особенности организации научного производства в России, которые не позволяют применять концептуальные модели без адаптации к существующим условиям. Акторно-сетевая теория сформировалась в процессе изучения стран с развитой рыночной экономикой⁸⁴. Получается, что, перенося свою модель на «науку в целом», Латур исключает из списка «нормальной науки» все страны, не относящиеся к экономическому ядру.

Другим ограничением акторно-сетевой теории в версии Бруно Латура является ее ориентированность на рассмотрение прикладных исследований и инженерных разработок. В начале, согласно Латуру, ученый замеряет реакции веществ, затем копирует, пытается повторить в виде синтетического аналога, перепроверяет и описывает в виде «следов природы». Затем эти следы оформляются в виде продукта более высокой степени абстракции, в виде объясняющей таблицы или графика [LATOUR, 1986: 63-64]. Однако Латур ничего не сообщает о том, как строится восприятие следов учеными. Не влияет ли, к примеру, выбор теоретической рамки на отбор «следов»?

В этом параграфе мы рассматривали проблемы, которые возникают в процессе применения методологии акторно-сетевой теории в эмпирическом исследовании типа этнографического кейс-стади. Означает ли это, что акторно-сетевая теория в принципе неприменима к изучению России? Как показали дальнейшие результаты нашего исследования, не означает.

Основная причина возникающих ограничений акторно-сетевой теории в том, что Бруно Латур, выстраивая собственную

⁸⁴В рамках акторно-сетевой теории есть исследования, посвященные не европейским странам. К примеру, работа Анны-Мари Мол о применении технологий, разработанных европейскими компаниями, в Африке (Mol, 2000). Даже в этой работе европейские пользователи технологий рассматриваются как идеальный тип.

оригинальную стратегию научного производства, стремился найти лакуну для нового типа исследований: место, не занятое другими дисциплинами и социологическими теориями. В этом контексте показательна дискуссия Латура с другим социологом науки Дэвидом Блуrom. Блур в своей известной статье «Антилатур» обвиняет французского коллегу в том, что тот является продолжателем традиций Роберта Мертона и Карла Маннгейма. Согласно Блуру, Латур, также как и «классические» социологи науки, призывает к тому, чтобы исследовать не само знание, но только те факторы (материальные, в данном случае), которые влияют на его формирование [BLOOR, 1999: 81-82]. В ответ на это обвинение Латур заявляет, что, если Блур и его сильная программа нацелены на то, чтобы встроиться в традиции философии науки, то акторно-сетевая теория руководствуется позитивистским стремлением действовать «как инженеры». И, если ученые и инженеры в повседневной рабочей практике зависят от материальных объектов, то и антрополог науки, исследуя эти группы, должен научиться «видеть» подобным образом [LATOUR, 2000:122]. Схожий тезис приводится в книге «Лабораторная жизнь», где Латур должен объяснить, почему он, именуя себя антропологом, ничего не пишет о "культуре". Здесь Латур поясняет, что в начале он, как всякий антрополог, начал изучать историю исследуемой научной лаборатории, но быстро заметил, что информанты этой истории не знают. В течение двух лет французский социолог пытался выяснить, что же является, собственно, культурой лаборатории в Сан-Диего. Что важно для сотрудников, о чем они спорят, думают переживают, что влияет и ограничивает их практики. В процессе исследования Латур пришел к выводу, что культура лаборатории - это те идеи и вещи, к которым каждый день апеллируют в повседневной жизни. Исследуемый объект и экспериментальная практика - это и есть ценность и норма для ученого [LATOUR, 1986: 55]. Своеобразие методологии Латура

прагматически обусловлено его стремлением дистанцироваться от нескольких дисциплин: во-первых, от философии науки, именно поэтому Латур ничего не пишет об идеях (как справедливо заметил Блур), ибо это значило бы начинать исследование с учения Платона и категорий Аристотеля; во-вторых, от антропологии — поэтому, называя свой метод «антропологией науки», Латур старательно дистанцируется от исследования «культуры», изобретая собственное определение; в-третьих, от социологии — именно поэтому, Латур говорит о необходимости оказаться от использования понятия «общество» и рамок «микро-макро» [ОТВЕТ БЛУРУ В LATOUR, 1999: 122].

Наша идея применения этнографического кейс-стади в версии Латура для исследования отечественной науки базировалась на постулате о том, что акторно-сетевая теория не принимает разделения на «контекст» и «контент», но антропологически стремится описывать случай «изнутри», глазами рядовых пользователей. Именно такая установка метода должна была помочь избежать в исследовании проблем перенесения метода в другой культурно-исторический и экономический контекст. Как показала практика, не рефлексивное использование акторно-сетевой теории приводит к невозможности продолжения исследования, так как, говоря об элементах «сети», авторы приняли некоторые факторы как априорные. В качестве главного плюса данной методологии можно отметить то, она, действительно, обладает потенциалом гибкости, позволяющим корректировать ее, в соответствии с характеристиками объекта. Что и было сделано нами в дальнейшем.

1.4. Дефицит ресурсов: дискурс о кризисе российской науки

Обзор литературы, представленный в этом параграфе, включает работы, опубликованные отечественными исследователями в период с 1990-х по 2014 гг. На момент начала исследования (2009 г.) в

академической социологической и науковедческой литературе преобладал дискурс о кризисном состоянии науки в России. Это обусловило теоретическую актуальность нашего исследования. Анализ публикаций отечественных исследователей позволяет проследить периоды роста и спада интереса к этой теме. Так, всплески интереса к изучению организационных аспектов научной деятельности наблюдаются в 1990-е гг. и в середине 2000-х. Период с 2009 по 2014 характеризуется спадом академического интереса к этой теме. Исследования, посвященные организационному устройству науки в России можно разделить на следующие тематические блоки:

- анализ общего состояния российской науки [НЕСВЕТАЙЛОВ, 1990; ЛЕБЕДЕВ, МИЛЕНИН, 1994; ЦАПЕНКО, ЮРЕВИЧ, 1995; ПАВЛОВ, 1996; БЕРДАШКЕВИЧ, 2000; ЛАПАЕВА, 2001; ТОПИЛИН, МАЛАХА, 2004; НАУМОВА, 2008; ШУВАЛОВА, 2007; НЕСВЕТАЙЛОВ, 1995 и др.]

- экономические аспекты функционирования науки [МИРСКИЙ, 1995; АВДУЛОВА, 1997; ЮРЕВИЧ, 1999; БУТЕНКО, 1999; ОЛИМПИЕВА, 2003; ЧЕПУРЕНКО, ШЕРЕГИ, ШУВАЛОВА, ОБЫДЕННОВА, 2005; ДЕЖИНА, 2005]

- анализ взаимоотношений между государством и научными учреждениями [КЕЛЛЕ, 2005; БАЖАНОВ, 2003; МАКАРЕНКО, 2007; ДЕЖИНА, 2008, 2009, 2010; РАКИТОВ, 1997; МИРСКАЯ, 1990; ВОРОНЦОВ, ЛЯЛЮШКО, 1995; ЯСИН, 2007; ГУТНИКОВ, 2007; ЗАИЧЕНКО, 2008; ЕРОХИНА, 2008; КУЗНЕЦОВА, 2007, 2008]

- глобализация и влияние международного научного сообщества на состояние отечественной науки [ГРУДЗИНСКИЙ, БАЛАБАНОВА, ПЕКУШКИНА, 2004; ЗУСЬМАН, ЗАХАРЧУК, 1996]

- кадровая ситуация в науке [ДУШАЦКИЙ, 1999; ГРИШИНА, 2008; НЕСВЕТАЙЛОВ, 1998]

Наибольшее число работ посвящено тематике взаимоотношений государства и научного сообщества, на втором месте по

частоте упоминаний - исследования, посвященные общему состоянию науки, на третьем месте - анализ экономических аспектов функционирования науки. Подавляющее большинство исследований характеризует состояние российской науки как кризисное. Кризис, по мнению авторов работ, связан с дефицитом необходимых в научной работе ресурсов: финансовых, кадровых, инфраструктурных. Основными индикаторами кризисных тенденций называют: низкие показатели публикационной активности россиян, фиксируемые международными индексами цитирования; устаревание тематики исследований (в сравнении с университетами стран Европы и США); уменьшение доли новых направлений в общем объеме проводимых фундаментальных исследований; отток кадров вследствие ухода в другие отрасли и эмиграции; снижение интереса молодых специалистов к работе в науке.

Так, Г. Несветайлов приводит статистические данные об изменении уровня финансирования университетов и научно-исследовательских организаций после распада СССР [НЕСВЕТАЙЛОВ, 1990]. Уровень финансирования наукоградов и динамика изменения численности кадров, занятых в научной сфере, рассматриваются А. Павловым [ПАВЛОВ, 1996] и в трудах С. Лебедева и С. Миленина [ЛЕБЕДЕВ, МИЛЕНИН, 1994]. Так же как и Несветайлов, эти авторы фиксируют негативные последствия снижения финансирования, в частности, отток кадров и снижение престижа профессии ученого. В статье А. Топилина и И. Малахи на основе анализа данных Госкомстата фиксируется отток кадров из научной сферы, связанный со снижением уровня заработной платы и общим отсутствием спроса на научные и прикладные исследования [ТОПИЛИН, МАЛАХА, 2004]. В статье Т. Наумовой дается сравнительный анализ данных по заработной плате сотрудников научно-исследовательских организаций и работников других сфер и приводятся статистические данные об уровне эмиграции ученых на 2008 г. [НАУМОВА, 2008].

Согласно приводимым автором данным, в период между 1991 и 2008 Россию покинули 80% ведущих математиков, 60% биологов, 60% физиков-теоретиков высшей квалификации.

Тематика работ 2000-х гг. не имеет значительных отличий от тематики работ перестроечного и пост-перестроечного периода. В статье Е. Мирской анализируются представления о критериях эффективности науки [МИРСКАЯ, 1990]. Не успешность большинства программ по реорганизации науки вызвана тем, что ученые не привлекаются к участию в процессе разработки и реализации реформ, убеждена исследовательница. В. Лапаев в нескольких марксистском ключе обосновывает идею о том, что причина кризиса в научной сфере кроется в неумении российских ученых осознавать и лоббировать свои интересы [ЛАПАЕВА, 2000]. Исследование В. Воронцова и Н. Лялюшко представляет обзор неуспешных реформ научной сферы [ВОРОНЦОВ, ЛЯЛЮШКО, 1995]. В статье В. Бажанова дается анализ возможных стратегий государственной политики в области науки [БАЖАНОВ, 2003]. Автор противопоставляет существовавшей в советское время практике выделения денег «на институт» стратегию проектного финансирования, практикуемую европейскими и американскими грантовыми организациями. Проводя сравнительный анализ, Бажанов декларирует необходимость реформы системы финансирования научных организаций в России. В работах И. Дежиной [ДЕЖИНА, 2008, 2009, 2010] также рассматривается проблема финансирования научных организаций. Исследовательница показывает, что в условиях конкуренции за финансовые ресурсы отечественные ученые все чаще используют неформальные связи. Тематика конкуренции за финансирование поднимается и в статьях, касающихся экономических аспектов функционирования науки [АВДУЛОВ, 1997; БУТЕНКО, 1999; ЧЕПУРЕНКО, ШЕРЕГИ, ШУВАЛОВА, ОБЫДЕННОВА, 2005]. Статьи, посвященные анализу дефицита кадров в науке, показывают, что в условиях отсутствия внутреннего

рынка, российские ученые стремятся реализоваться за пределами страны, используя для этого разные стратегии (от эмиграции до субконтрактных работ). Позитивные стороны включения российских ученых в международную экономику знания представлены в статье Грудзинского [Грудзинский, Балабанова, Пекушкина, 2004]. Отрицательные стороны того же процесса представлены в работе Дежиной [Дежина, 2002].

Среди работ, посвященных дефициту кадровых ресурсов в отечественной науке, любопытной представляется исследование Л. Душацкого [Душацкий, 1991]. Опрос, проведенный автором среди научных сотрудников естественно-научной сферы, показал, что 2/3 молодых ученых чувствуют себя нереализованными в профессиональном плане. В качестве причины сложившейся ситуации Душацкий называет низкий уровень оплаты труда и высокий уровень конкуренции за финансовые ресурсы. В исследовании Г. Несветайлова анализируются процессы «старения» науки в России, что, по мнению автора, ведет к снижению возможностей производства конкурентоспособного на международном уровне научного продукта [Несветайлов, 1998]. В статье Е. Гришиной приведены также данные опроса [Гришина, 2008]. Согласно данным этого исследования, значительное число российских ученых негативно оценивают свое социальное, профессиональное и материальное положение. Опрошенные Гришиной молодые ученые указали, что не связывают свое будущее с карьерой в российской науке.

Наличие дефицита необходимых ученым ресурсов и системы их грамотного распределения фиксируют и публикации последнего времени [Федюкин, 2013]. Так, отчет, подготовленный ведущими российскими учеными, членами Российской ассоциации содействия науке в 2012-13 гг. фиксирует наличие тех же системных проблем, что наблюдались в 1990-е гг.: стремительное отставание России в мировом поле научных исследований; дефицит квалифицированных

научно-инженерных кадров; отсутствие грамотной политики финансирования исследований; отсутствие спроса на научно-исследовательские разработки внутри экономики страны [РАСН 2013, 2012].

Подготовленный нами обзор конвенциональной литературы по теме выполняет в диссертационном исследовании две функции. Во-первых, эти данные позволяют проследить динамику состояния естественно-научной сферы, какой она нашла отражение в трудах социологов науки и науковедов. Во-вторых, обзор исследований организационных аспектов функционирования науки в России дает возможность увидеть вариацию методов, используемых исследователями. Большинство исследований фокусируется на рассмотрении факторов, фиксируемых статистически — объемов направляемых денежных средств, данных по числу оттока кадров и уровню заработной платы. Исследование конкретных случаев лабораторной организации позволит дополнить данные статистических исследований и опросов.

Выводы. Перспективы и ограничения используемой методологии. Критерии выбора кейсов исследования

В первой главе диссертационной работы были рассмотрены теоретические и методологические основания исследования. Сетевой анализ в рамках экономической социологии представлен обилием теоретических наработок и эмпирических исследований. Внутри дисциплины выделяют типа исследований: количественный и качественно-количественный сетевой анализ. Диссертационная работа опирается на качественно-количественный подход в версии акторно-сетевой теории Б. Латура.

Мы показали наличие теоретической проблемы и социальной проблемной ситуации, на решение которых направлено диссертационное исследование. Так, несмотря на обилие

социологических работ, посвященных организационным аспектам функционирования науки в России, большинство из них представляют читателю довольно однообразную картину кризисных тенденций. Социологами изучается динамика уровня финансирования, изменение численности кадров, подсчитывается количество публикаций в международных рецензируемых изданиях. Организационная структура научной организации при этом не является объектом исследований. Как работает российская научная лаборатория? Какие виды ресурсов необходимы ученым в работе? Применение этнографического кейс-стади может восполнить этот лаг в знании.

При этом, как показали результаты проведенного нами пилотажного исследования, методология этнографического кейс-стади в версии Бруно Латура должна быть адаптирована к исследованиям в России. Те факторы, которые французский социолог вывел за скобки своего этнографического метода как несущественные (экономические условия, в которых развивается научная организация; различия в практиках организации труда; различия в понимании результата исследований, и др.) являются ключевыми вопросами в исследованиях российских научных организаций. При открытом признании ограничений эта методология может быть использована для исследования российской научной лаборатории методами этнографии (т.е. без анализа публикационной активности и международных научных дискуссий, в которые вовлечены ученые за неимением таковых). При этом мы принимаем во внимание тот факт, что работающая естественнонаучная лаборатория, т.е. та в которой состоит штат сотрудников и где проводятся исследования и публикации, будет случаем исключительно успешной российской научной организации, аналогов которой в стране, скорее всего, не существует. Мы решили выбрать для исследования случай работающей российской лаборатории. Чтобы разрыв между выбранным кейсом и средним состоянием дисциплины в России не

был чересчур большим, было принято изменить объект наблюдения. Вместо физической лаборатории мы выбрали для исследования две соответствующие вышеперечисленным требованиям биологические лаборатории, так как на момент начала исследования (2009 г.) эта сфера находилась в менее бедственном положении.

Глава II. Случай первый. Этнографическое исследование лаборатории биосистематики и цитологии БИН РАН

Во второй главе диссертационной работы представлены результаты этнографического исследования первого случая, лаборатории биосистематики и цитологии Ботанического института им. В.Л. Комарова (БИН РАН) в г. Санкт-Петербурге, проведенного в период с сентября 2009 по июнь 2010. Первый параграф главы посвящен истории изучаемой организации. Во втором параграфе рассматриваются исследования лаборатории. Третий параграф посвящен изучению практик выстраивания коллектива лаборатории биосистематики и цитологии. В четвертом параграфе исследуются функции лабораторной инфраструктуры и способы восполнения дефицита ресурсов. В пятом параграфе анализируется сетевая структура лаборатории.

Быть антропологом в лаборатории, согласно Латуру, значит отойти от традиционной для социологии схемы по типу «субъект (индивид) использует объект (прибор-мышь-реактив)» и стремиться описывать ученых как племя амазонских ашуаров. Если наука — это стратегия по убеждению, стратегия выстраивания связей между различными элементами [LATOUR, 1986: 88], то задача наблюдателя в лаборатории состоит в том, чтобы показать — как и какие элементы выстраиваются учеными при производстве знания. Таким образом, единицей нашего анализа являлось взаимодействие в сети между акторами различной природы — индивидами, вещами, идеями. Итогом всего исследования должна стать схема, описывающая процесс конструирования знания. Общая схема включает социограмму (индивиды, группы, интересы, вовлеченные в сеть) + технограмму (приборы, реактивы и т.д. — все «нечеловеки») +

дискуссии (линии взаимодействия-переводы между акторами различной природы).

Чтобы визуализировать (сделать видимой) деятельность ученых в российской лабораториями были использованы следующие материалы: дневник наблюдения, интервью с сотрудниками, анализ документов. При этом основной целью исследователя была не разгадка пазла путем отсылки к другой реальности (в виде скрытых механизмов воспроизводства социального), но, в первую очередь, позитивистское стремление описать действия акторов. Мы фокусировали свое внимание на практиках повседневной деятельности, в которую вовлечены сотрудники лаборатории.

Так как в фокусе нашего исследования находится переплетение социального, интеллектуального и технического в повседневной практике лаборатории, то особенно остро встает проблема «сборки» текста. Согласно канонам социологического описания следует начать с описания исследуемой группы, ее участников, истории происхождения. Кратко описав историю возникновения коллектива, мы нарушили последовательность и обратились к описанию методов, не упоминая о сотрудниках. Такая стратегия чередования в описаниях «социального» и «технического» является неизбежной в акторно-сетевом исследовании, где акторы человеческой и «не-человеческой» природы взаимосвязаны.

2.1. История создания лаборатории биосистематики и цитологии БИН РАН

Лаборатория биосистематики и цитологии⁸⁵ была образована при Ботаническом институте им. В.Л. Комарова (БИН РАН) в 1955 г, в качестве центра по сбору и систематизации генетической информации о многообразии растений СССР. Со времени создания лаборатория

⁸⁵цитология — наука, изучающая организацию и функционирование клеток с помощью определенного набора методик.

несколько раз меняла название и структурную организацию: «Лаборатория цитологии», «Группа генетики популяций», «Группа биосистематики», «Лаборатория биосистематики и цитологии». Смена названий отражает изменения в деятельности лаборатории и в ее составе — первые исследования проводились под руководством цитолога, и их итогом стала «полнейшая сводка о всех известных хромосомных числах⁸⁶ цветковых растений мировой флоры». Создание в 1969 г. сводки хромосомных чисел растений принесло лаборатории международную известность в области исследований генетики растений. Позднее с приходом нового руководства лаборатория стала заниматься исследованием цветковых растений на внутривидовом и внутривидовом уровне, а также - изучением микроэволюционных процессов. В 1990-1993 гг. по итогам работы был составлен и опубликован двухтомный справочник «Хромосомные числа цветковых растений флоры СССР».

Большое значение в становлении центра сыграли научные достижения отдельных сотрудников. Так, академик А.Л. Тахтаджян помимо разнообразных трудов об эволюции растений предложил собственную классификацию системы растительного мира. Эта работа принесла профессору Тахтаджиану и Ботаническому институту международное признание⁸⁷. Другой академик - Н.Н. Цвелев - создал таксономическую классификацию злаковых культур⁸⁸. Системы классификаций, разработанные этими учеными, используются в ботанике до сих пор. В фокусе исследователей были «белые пятна» и

⁸⁶ хромосомы — носители наследственной информации, знание числа хромосом видов, родов, семейств, дает возможность выявлять тенденции, динамику изменения их числа, что позволяет строить гипотезы об эволюционных событиях, приведших к образованию тех или иных видов.

⁸⁷ Как свидетельствуют многочисленные ссылки на работы профессора Тахтаджиана в трудах современных ботаников, его классификация используется по настоящее время и считается одним из высших достижений ботаники в двадцатом веке. Некролог и обзор ряда работ профессора американскими коллегами <http://www.ou.edu/cas/botany-micro/ben/ben423.html>

⁸⁸ Информация о профессоре Цвелеве с сайта института <http://www.binran.ru/tzvelev.htm>, публикации автора <http://www.ozon.ru/context/detail/id/2698266/>

Анализ цитирований публикаций профессора Цвелева, предоставленный сервисом гугл-академия <http://scholar.google.com/citations?user=oCg4sR8AAAAJ&hl=en>

противоречия в классификациях видов, которые можно было разрешить путем анализа объектов на генетическом уровне. В середине 1970-х гг. директор института планировал пополнить «звездный состав» профессоров института, пригласив на работу в эту лабораторию знаменитого советского биолога Н.В.Тимофеева-Ресовского, однако усилиями ряда сотрудников института, это трудоустройство не состоялось. С 2002 г. и по настоящее время руководителем лаборатории биосистематики и цитологии является доктор биологических наук профессор А.В. Родионов. При нем Лаборатория биосистематики и цитологии обрела стабильное название и новую специализацию. Основное направление работы лаборатории в настоящее время – это исследование эволюции растений, и принципов наследования. Основными объектами изучения являются злаки (Poaceae) и лилиевидные (Trilliaceae).

Несложно проследить, как с течением времени трансформировалась лаборатория: менялось не только название, но также - применяемые методы и состав специалистов. Изменился объект исследования - от хромосомных цепочек цветковых растений мировой флоры — до наследственной изменчивости внутри отдельных популяций, затем — до исследования двух родов злаковых культур. Финансирование научных исследований в СССР имело экстенсивный характер — такая обеспеченная организация как Академия Наук могла позволить себе изучение объекта по типу «цветковые растения мировой флоры». Более позднее изменение фокуса интереса — изучение популяций — было обусловлено спецификой интересов кадров, которые пришли в лабораторию в 1970е гг. К примеру, одна из бывших руководительниц подразделения профессор Агапова занималась изучением изменчивости популяций, она скорректировала тематику исследований лаборатории в соответствии со своими исследовательскими интересами. Ориентация на масштабные проекты осталась и в ее начинаниях — итогом этого

периода стала сводка о растениях всего СССР. Лаборатория биосистематики и цитологии создавалась как один из «центров калькуляции»⁸⁹ советской биологии, то есть как организация, куда стекается информация из других научных центров, где создается уникальная база данных⁹⁰, а классификации, созданные здесь, используются другими научными организациями как стандарты. В период Перестройки ситуация с финансированием лаборатории ухудшилась, что способствовало оттоку кадров и значительно ослабило статусное положение лаборатории⁹¹:

Информант 4: Нам тогда сказали, что будут платить за три дня в неделю. То есть приходиться можно хоть каждый день, сидеть, но зарплата за три дня. И вот как хочешь. Многие молодые там наши ребята, они пошли в охранники. А мы пошли в фирмы, и тут оказалось, что мы не особо много и умеем. Ну, то есть там печатать, текст набирать, а кому это нужно? А все кандидаты наук... Но мы вдруг поняли, что приходим и занимаем самые низшие места, потому что там люди строят карьеру с двадцати лет, с восемнадцати, а мы приходим в двадцать семь и начинаем с самых низов. Ну, в учителя только если можно идти...

С 1990-х гг. лаборатория стала специализироваться на изучении злаковых культур, что помогло сделать работу коллектива потенциально интересной для международных финансирующих

⁸⁹Центры калькуляции задают стандарты измерения в науке, а, значит, регулируют действия людей; центры калькуляции работают, в том числе, как средства контроля сообщества (Latour, 1987:235).

⁹⁰ Коллекция растений, собранная в Ботаническом институте в виде живых растений и в виде гербариев, является одной из богатейших в стране.

⁹¹ Фандрайзинг является частью жизни ученых во многих странах мира. Например, во Франции, Германии, Англии в США существует разделение на фундаментальные исследования, финансируемые государством, и на практически/рыночно ориентированные работы, оплачиваемые потребителями (как, например, продукция промышленных лабораторий). Конечно, в системах этих стран существуют значительные различия — где-то обширен рыночный сектор, где-то большая часть исследований финансируется государством, разнятся пропорции государственного и частного финансирования. В России переход от централизованной экономики науки к рыночно-ориентированной остановился на промежуточной стадии.

организаций⁹². Лаборатория биосистематики и цитологии представляет собой редкий для постсоветского пространства пример научной организации, сумевшей выстоять и развиться после падения Союза. Как показывают многочисленные исследования, проблема многих научных коллективов в перестроечный период состояла в неготовности принять рыночную модель экономики и справиться с урезанием финансирования. Централизованная система ресурсообеспечения институтов Академии Наук в СССР формировала определенные представления о принципах работы ученого:

Информант 4: Можно было под любую, в общем, тему деньги получить. Мы вообще об этом не думали. Ну, ты пишешь бумажку в отдел снабжения, а что там дальше, мы не интересовались... (к.н., акад. инст.)

Наличие хорошо отлаженной системы снабжения и практически безграничные ресурсы открывали для ученых большие возможности выбора темы работы, обеспечивали условия для фундаментальных, долгосрочных проектов. Произошедшие в 1990-е гг. трансформации были восприняты биологами как катастрофа: произошло не просто снижение финансирования, разрушилась привычная система жизнедеятельности. Советская наука была ориентирована на одного заказчика — государство — и именно государство осуществляло мобилизацию необходимых для исследования ресурсов.

Как показывают работы экономистов и историков науки [MIROWSKI&SENT, 2002; JOSEPHSON, 1997], в течение Холодной войны в двух соревнующихся державах принципы организации науки были сходными: значительное финансирование фундаментальных и прикладных исследований (потенциально пригодных для развития вооружений и новых технологий), идеология наукоцентризма,

⁹²Безусловно, нельзя утверждать, что финансовый мотив является определяющим при выборе темы в лаборатории. Однако любая быстро окупаемая тема создает исследовательское сообщество, так как создает возможности для поддержки научных исследований.

элитный статус профессии ученого. Все это формировало специфический тип сотрудника – амбициозного, ориентированного на прорывные открытия, привыкшего не заботиться об экономической стороне дела⁹³. Девяностые годы двадцатого века принесли кризис не только в пост-советскую, но и в американскую науку. Также как и в России, большая часть институтов и частных компаний, содержавших физические, химические и биологические лаборатории, не имели возможности поддерживать их жизнедеятельность после резкого снижения государственного финансирования. В течение нескольких лет значительное число исследовательских лабораторий в США были проданы частным компаниям и переоборудованы для разработок, ориентированных на потребительский рынок, подобное изменение тематики коснулось и большинства государственных университетов. Уход «главного заказчика» в лице государства способствовал формированию в США нового типа научной организации – рыночно-ориентированной науки [SHARIN, 2009]. Этот процесс также потребовал возникновения нового типа сотрудника – ученого-предпринимателя⁹⁴. Процесс перехода пост-советской науки на рыночные условия так и не начался.

За первые несколько лет после падения Союза лаборатория биосистематики потеряла большую часть сотрудников: кто-то освоился в другой профессии, значительная часть биологов эмигрировали:

Информант 8: О, это была охота, охота на наших специалистов, да нет, на самом деле, отбирали даже студентов. Я помню, когда мы были на третьем курсе университета [биолого-почвенный факультет СПбГУ], постоянно приезжали американцы-

⁹³ Тип «чистой науки», существовавшей в период Холодной войны нашел отражение в представлении о нормативном строении науки, предложенном Р. Мертоном, см. Mirowski, Sent, 2002.

⁹⁴ Стивен Шэйпин показывает, как происходила переориентация на рыночные отношения научной системы в США, см. Sharin, 2008. Основная особенность рыночно-ориентированной науки, это диверсификация источников финансирования и представление о том, что деятельность ученых «должна быть подотчетна публике».

рекрутеры. Приходили на лекции, слушали, кто что говорит, спрашивали. Многих аспирантов забирали, даже студентов совсем молодых, второй-третий курс. Мне кажется, это был миф такой про гениальных советских специалистов, потому что когда рухнул СССР, то сюда хлынул поток хед-хантеров.

Интервьюер: А были такие, кто отказывался ехать?

Информант 8: Некоторые отказывались, конечно. Кто-то из патриотических соображений, кто-то там... семейные дела... родители старенькие. Но, что характерно, многие потом жалели, что не уехали, но было поздно. Потому что постепенно поток этот схлынул и тем, кто попозже засобирался, там..уже в конце девяностых, в двухтысячные.. им уже тяжелее было, конечно, были другие условия.

Девяностые годы принесли российской науке поддержку со стороны американских фондов и различных европейских ассоциаций. В течение нескольких лет лабораторию биосистематики и цитологии поддерживала программа INTAS⁹⁵, функционировавшая в России до 2007 г. Несмотря на это, на до-перестроечный уровень финансирования лаборатории выйти так и не удалось.

2.2. Исследования, проводимые в лаборатории

Для социолога, изучающего научный коллектив, совершенно естественно стремление разграничить сферы социального, технического и интеллектуального. Во-первых, традиция социологии науки опирается на общесоциологические методы и предписывает поиск исключительной сферы социологического исследования — социальных отношений. Во-вторых, существуют прагматические интересы исследователя. Углубление в проблематику работ, которыми занимаются информанты, предполагает проблемы,

⁹⁵ Программа ИНТАС <http://www.cisp.ru/intas.php>

связанные с отсутствием профильных знаний. В итоге изобретаются различные промежуточные стратегии, такие как анализ интеллектуальных влияний, или реконструкция социальных отношений, обусловивших дисциплинарное деление или другую специфику работы ученого (Latour, 1986: 23). Так или иначе, в поисках специфического социологического объекта в рутине научной деятельности, исследователи приходят к необходимости игнорирования материально-технических условий лаборатории. «Вещи» при таком подходе учитываются как сцена для наполненных смыслами действий, или как носитель значения, вложенного в него людьми [ЛАТУР, 2002: 344]. «Нам необходимо перейти от социологии ученых к социологии науки», - призывает Латур [LATOUR, 1986: 24]. Другими словами, он предлагает учитывать роль материальных объектов как полноправных деятелей в работе лаборатории.

Такой, необычный, на первый взгляд, тезис имеет причину. Сами ученые, утверждает Латур, не имеют того четкого разделения на субъект-объект в отношении лабораторной инфраструктуры. Смещение в представлениях ученых субъекта и объекта, культуры и природы обусловлено спецификой их деятельности. Таким образом, отправной точкой в исследовании научной дискуссии, согласно Латуре, является изучение применяемых в данном коллективе методов (с учетом вовлекаемой в исследования материально-технической базы). На примере лаборатории биосистематики и цитологии мы выявим, как конструируется специфическое «социальное» биологической лаборатории.

Как мы уже упоминали в предыдущем параграфе, сфера исследований лаборатории биосистематики и цитологии составляют два семейства: лилиевидные и злаки. «Семействами» в биологической классификации называют группы, включающие большое количество более узких групп (трибов, родов и видов). В течение долгой истории развития биологии классификации составлялись на основе анализа

внешнего сходства растений (так называемый морфологический анализ⁹⁶). Известно, что между видами растений возможно скрещивание, и часто морфологический анализ может не дать желаемых результатов. Внешне схожие растения могут быть результатом параллельного развития ничем не связанных видов. Изобретение генетических методов анализа вывело исследования эволюции на новый виток. Ведь именно анализ генетического материала позволяет определять родственные связи с высокой точностью. Основная цель исследований лаборатории биосистематики и цитологии – изучение эволюции растений через определение родственных связей между видами.

Определение родственных видов осуществляется с помощью подсчета хромосомных чисел через стандартизованную процедуру подсчета. Процедура подсчета хромосомных чисел включает в себя ряд методов: гибридизацию, ПЦР (полимеразная цепная реакция) и секвенирование. Рассмотрим обзорно составляющие процесса исследования. Вначале сотрудник выделяет генетический материал определенных видов растений и выбирает участки цепочек ДНК для анализа. На следующем этапе в результате определенных операций нужные участки ДНК клонируются (то есть создается большое количество одинаковых участков) и окрашиваются. В электрическом поле идентичные участки цепочек различных видов, окрашенные в разные цвета (если гипотеза о родстве верна и такие участки существуют) соединяются, что говорит о наличии общих генов. Более тонкие методы анализа на самых последних этапах работы позволяют установить сходство комбинаций белков в генетических цепочках. Информация о генетических последовательностях собирается в современной биологии в виде больших общедоступных баз данных, что позволяет проводить анализ генетического материала растений из

⁹⁶ Морфология в ботанике – набор методов, позволяющих определять происхождение и родство растений путем детального описания и сравнения внешних признаков растения.

разных частей мира. Очевидно, что даже приведенное выше упрощенное описание работы коллектива требует пояснений и примеров из практики. Мы обратимся к ним ниже. Но почему в принципе так важно описать используемые биологами технологии и применяемые ими приборы? Почему мы не можем рассматривать сферу социальных отношений отдельно от материальной составляющей?

В своем исследовании лаборатории в Сан-Диего Латур указывает, как довольно быстро обнаружил, что история лаборатории не играет значимой роли в повседневной практике ученых [LATOUR, 1986: 55]. Схожие результаты дало и проводимое нами наблюдение. Историю лаборатории знают только три сотрудника из двадцати. В повседневной практике не происходит, как принято считать, инициации новых сотрудников через причастие к общим воспоминаниям⁹⁷, и знание истории коллектива не становится символическим капиталом⁹⁸. История научного коллектива представлена в лаборатории биосистематики кипами не разобранных, сложенных в старых шкафах пыльных книг. Сотрудники затрудняются ответить, что в этих книгах, объясняя отсутствие интереса тем, что все методы, описанные до 1990-х гг. являются устаревшими. Полностью очистить помещение от «истории» им мешает тот факт, что книги являются собственностью некоторых пожилых сотрудников.

Не менее интересные результаты дает анализ повседневной коммуникации ученых. Социологи организаций рекомендуют обращать особое внимание на «неформальное» общение сотрудников. Однако, как показывают данные включенного наблюдения,

⁹⁷ В работах Шэрон Травик показывается, какую значительную роль в социализации молодых ученых играет приобщение к коллективным воспоминаниям (изучение истории дисциплины, истории своей организации, биографий коллег, и т.д.), см. Traweek, 1992; Traweek, 2009;

⁹⁸ социологизировавшийся антрополог Пьер Бурдьё считал знание истории своей организации/дисциплины залогом успеха во многих сферах деятельности, об этом см. Бурдьё, 1984.

проведенного нами в лаборатории биосистематики и цитологии, большая часть разговоров, которые ведут сотрудники лаборатории между собой, касаются работы. Если ни история, ни мифология, ни возможные внеучные интересы не являются центром локальной культуры лаборатории, тогда что является? Что мы могли бы назвать термином «культура лаборатории»? Здесь проходит водораздел между антропологией и 'этнографией науки' в понимании Латура: «Культура для нас есть не что-то лежащее за пределами лаборатории, но то, что волнует ученых каждый день, то, о чем говорят и спорят, то, что вызывает сильные эмоции. Это – их исследования, набор аргументов и убеждений» [LATOUR, 1986: 55]. Аргументы и убеждения напрямую связаны с проводимыми в лаборатории исследованиями, с проблемами, возникающими в результате применения приборов и реактивов. Другими словами, именно то, что социологи обычно оставляют за скобками — материалы, техника — оказывается в центре социальной жизни научного коллектива.

Методы и вещи, используемые работниками лаборатории, вся технологическая цепочка по «производству знания» - это то, что составляет основу повседневной деятельности ученых. Важно показать, как процесс работы происходит на практике. В качестве примера возьмем одно из молекулярно-биологических диссертационных исследований, проводимое сотрудником лаборатории в течение трех лет. Преимущество данного кейса в том, что работа над ним проходила в тот же самый период, что и наша полевая работа. То есть было возможно проследить все стадии, которые проходит будущий научный факт.

Все повседневные взаимодействия сотрудников лаборатории биосистематики и цитологии построены вокруг использования четырех исследовательских методик. Каждая из методик представляет собой эффективный инструмент трансформации природного объекта в символ, и в конечном итоге, способ конструирования научного факта.

На примере этих методик мы кратко опишем, в чем состоит деятельность лаборатории, а также рассмотрим, как именно каждый метод структурирует пространство взаимодействий внутри лаборатории:

- *Метод флюоресцентной гибридизации in situ (в искусственных условиях)*

Обратимся к вышеупомянутому диссертационному исследованию. Объектом исследования были выбраны два рода растений семейства злаковых — род зубровка⁹⁹ и род душистый колосок¹⁰⁰. Растения двух этих родов содержат в своем составе вещество под названием кумарин¹⁰¹ и имеют схожую морфологию. В биологической литературе существуют два подхода: одни исследователи определяют эти роды как относящиеся к одной трибе, другие, наоборот, разделяют. Таким образом, первоначальная проблема исследования была заявлена как поиск родственных признаков двух родов растений.

На первом этапе из экспедиции привозятся семена и гербарии. Каждый конверт с материалом аккуратно пронумерован и подписан: латинское название, когда собран, кому принадлежит. Конверты с семенами и листьями будут вложены в большие канцелярские папки, которые, в свою очередь, имеют наименование: место проведения экспедиции, даты. Диссертант достает с полки большую папку, находит среди одинаковых конвертов нужное обозначение. Открывая конверт, он обнаруживает семена. Семена помещаются в наполненную водой чашку Петри, накрываются бумагой и оставляются на несколько дней. Затем биолог осторожно отрезает бритвой кончик корня, в котором содержится бесценный материал ДНК. На стекло, куда нанесли уксусную кислоту, выкладывается

⁹⁹Hieróchloë от греч. Ἱερός ниспосланный богами, угодный богам, священный, божественный.

¹⁰⁰Anthoxánthum от греч. anthos — цветок и xanthos — жёлтый.

¹⁰¹кумарин активно используется в косметологии

отрезанный кончик и накрывается покровным стеклом. Кислота должна разрушить стенки клетки, а зажимание стеклами позволит биологу увидеть хромосомы на плоскости. После этого «препарат» в виде двух стеклянных пластинок с зажатым между ними биологическим материалом помещают в холодильник на сутки, либо заливают жидким азотом. Заморозка необходима для того, чтобы превратить «препарат» в «постоянный»: что означает, что после заморозки с ним можно будет работать в течение долгого времени, делать перерыв и возвращаться, и материал не будет разрушаться.

После заморозки биолог аккуратно, чтобы не повредить хромосомы, снимает покровное стекло. Второй этап работы - гибридизация. FISH — флюоресцентная гибридизация *in situ* — это метод, который применяют для выявления и определения положения специфической последовательности ДНК на хромосомах. Биолог с помощью микроскопа осматривает материал и ищет клетки, находящиеся в стадии деления. Во время деления клетки хромосомы разделяются, создаются одиночные последовательности. Хромосомы окрашиваются с помощью добавления специального вещества (часто используется фосфор). Далее добавляется «зонд» - меченая ДНК другого вида растения. Если в структурах ДНК двух разных видов есть одинаковые последовательности, то одинарные цепочки соединяются, и с помощью флюоресцентного микроскопа можно увидеть, как меченая другим цветом «чужая» ДНК «схлопнулась» с ДНК изучаемого вида. На этом этапе исследователь может сделать вывод о том, родственны ли в принципе данные растения. Более тонкие виды анализа призваны показать, сколько и какие сходные последовательности содержат ДНК.

Даже этот, считающийся самым простым, метод на каждом из этапов грозит провалом исследованию. Вернемся к примеру с изучением общего происхождения зубровки и душистого колоска. Когда биолог начал свое исследование, ему нужно было сохранить

материал, часть корня, между двух стекол в течение строго определенного срока при температуре - 80 градусов. Но в лаборатории не было специального промышленного холодильника, а бытовой холодильник не создал условия для долгого хранения материала. Не было средств и на покупку жидкого азота. В итоге часть материала была утеряна на том этапе, когда нужно было снять покрывное стекло. Клеточные структуры были разрушены. В условиях потерь было необходимо большое количество исследуемого. Однако биолог не смог получить нужное количество из экспедиции. Экспедиции проводятся, как правило, не чаще одного раза в год, материалы редкие и собираются в ограниченных количествах.

Кроме того, результаты «схлопывания» хромосом могут быть зафиксированы только с помощью определенного вида приборов — микроскопа с ртутной лампой. К этому же микроскопу необходим специальный фото-прибор, создающий визуализацию происходящего процесса. Цветная фотография, где красным отмечены «чужие гены», а синим - «свои», является доказательством утверждения ученого о наличии либо отсутствии родственных связей. В результате проводить исследование стало невозможно. Биолог изменил объект исследования: взял два вида рода *anthoxanthum* и стал выявлять родство. Смена объекта оказалась рациональным шагом в преддверии скорой защиты, но лишила работу новизны.

Дальше мы кратко рассмотрим еще два метода, применяемых сотрудниками лаборатории.

- Метод ПЦР

Полимеразная цепная реакция (ПЦР) — метод, позволяющий добиться увеличения малых концентраций определённых фрагментов ДНК в пробе. Помимо увеличения числа копий ДНК, ПЦР позволяет производить множество других манипуляций с нуклеиновыми кислотами и широко используется в биологической и медицинской

практике, например, в диагностике заболеваний и при установлении отцовства. В лаборатории биосистематики и цитологии ПЦР используется для выявления общих участков ДНК в исследуемых растениях. Суть метода в том, чтобы с помощью специального фермента ДНК-полимеразы создать большое число копий определенного участка ДНК. Также как и в предыдущем методе, участок «чужой» ДНК «садится» на исследуемую ДНК, если у них есть общие последовательности белков. Для проведения ПЦР требуются следующие компоненты:

1. ДНК-матрица, содержащая тот участок ДНК, который требуется амплифицировать (прим.: умножить, сделать много копий)
2. два праймера (участки «чужой» ДНК) соответствующие противоположным концам разных цепей требуемого фрагмента ДНК
3. Термоустойчивая ДНК-полимераза — фермент, который катализирует реакцию
4. Дезоксинуклеозидтрифосфаты (dATP, dGTP, dCTP, dTTP).
5. Ионы Mg^{2+} , необходимые для работы полимеразы.
6. Буферный раствор, обеспечивающий необходимые условия реакции — pH, ионную силу раствора. Содержит соли, бычий сывороточный альбумин.
7. Чтобы избежать испарения реакционной смеси, в пробирку добавляют высококипящее масло, например, вазелиновое. Если используется амплификатор с подогревающейся крышкой, этого делать не требуется.

Первый описанный нами метод позволяет выяснить, есть ли, в принципе, общие последовательности в ДНК двух видов растений. Второй метод позволяет выделить конкретный участок, который является общим и клонировать его, чтобы с помощью других методов анализа уточнить количество общих комбинаций белков. Метод ПЦР

дополняет предыдущий, но является более тонким в исполнении и более дорогостоящим, так как вместо микроскопа и глаз ученого работу по определению сходных участков в ДНК выполняет прибор.

- Метод электрофорез

Электрофорез в полиакриламидном геле¹⁰² в молекулярной биологии и биохимии – это метод, используемый для разделения белков и нуклеиновых кислот. Его действие основано на движении заряженных молекул в постоянном электрическом поле. Разделение в геле происходит за счёт различий заряда молекул и отличий молекулярных масс. Электрофорез (или просто «форез» как его называют в лаборатории) можно описать как метод визуализации результатов ПЦР. Если ПЦР производится для того, чтобы определить, существуют ли в ДНК схожие последовательности, то форез позволяет увидеть, каков процент этих последовательностей. Что нужно для проведения фореза? Во-первых, специальный прибор, который представляет собой пластиковый контейнер, к одной из стенок которого подведен ток. Материал ДНК смешивается со специальным гелем и подогревается, затем подогретым гелем заполняется контейнер. После застывания геля пускается ток, и частицы ДНК начинают двигаться. Там, где след в геле более темный, присутствуют схожие последовательности ДНК. Разметка на стенках контейнера также позволяет сделать выводы о массе веществ.

- Метод секвенирование

Секвенирование белков и нуклеиновых кислот — ДНК и РНК — представляет собой определение их первичной аминокислотной или нуклеиновой последовательности. В результате получается символическое описание, которое сжато резюмирует атомную структуру молекулы. Другими словами, если в процессе ПЦР-реакции, было

¹⁰²сокр. электрофорез в ПААГ, ПААГ электрофорез; англ. PAGE, Polyacrylamide Gel Electrophoresis.

выявлено, что в ДНК двух видов растений есть некие сходные последовательности, и повторяющийся участок был клонирован несколько раз, секвенирование позволяет выявить, какие именно последовательности совпадают. Известно, что комбинация ДНК неповторима, как отпечатки пальцев. Таким образом, цель всей длительной цепочки описанных выше процедур — получить уникальный код, который будет характеризовать данный вид растений¹⁰³. Коды с помощью компьютерных программ вводятся в специальные общероссийские и общемировые базы данных. Работа с генбанком делает возможным проведение исследования с редкими материалами, эти базы доступны ученым со всего мира¹⁰⁴.

2.3. Свои и чужие: выстраивание коллектива лаборатории

Лаборатория биосистематики и цитологии, в соответствии со своим официальным двойным названием, включает два помещения: «биосистематику» и «молекулярку». «Молекулярка» в терминологии сотрудников - это место, где проводят эксперименты с генетическим материалом. «Биосистематика» представляет собой часть лаборатории, где работают с бумагами. Здесь пишутся заявки на гранты, хранится и ведется вся документация. Как сказал бы Латур, биосистематика - это офис, откуда сеть выстраивается за пределы лаборатории [LATOUR, 1986: 88]. Ведь именно в этом помещении занимаются привлечением ресурсов (ищут инвесторов и партнерские лаборатории для научных коллабораций). В биосистематике же производят финальное оформление научного факта: здесь пишутся статьи.

Размещение лабораторий в двух помещениях исторически было обусловлено междисциплинарным статусом исследовательского подразделения. Лаборатория, как и другие коллективы БИН РАН,

¹⁰³ типа ATGCAAGCTT, где ATGC – это белки, создающие уникальные сочетания.

¹⁰⁴ русскоязычный пример— это база на сайте molbiol.ru

была создана, чтобы заниматься сбором, классификацией и систематизацией информации о растениях. На это до сих пор указывает наличие слова «биосистематика» в названии. Второй специализацией лаборатории стало разрешение возникающих противоречий в ботанических классификациях при помощи обращения к методам молекулярной биологии. Экспериментальные исследования генов нашли свое выражение во второй части названия лаборатории: «цитология».

«Биосистематика» и «молекулярка» - помещения, пространственно разделённые на территории института. Биосистематическая часть лаборатории находится в непосредственной близости от других административных зданий института, а помещение, где проводятся эксперименты, располагается в отдаленном здании, в окружении живописного парка. В биосистематике и молекулярке на постоянной основе работают разные сотрудники. Так, аспиранты лаборатории и молодые кандидаты наук хранят свои вещи и проводят большую часть рабочего времени в помещении с экспериментальным оборудованием. Здесь же, около приборов, проводят рабочее время постоянные сотрудники, активно занятые в проведении экспериментальных исследований. В биосистематической части на постоянной основе трудятся сотрудники, вовлеченные в администрирование лабораторией (включая временную работу по написанию грантовых заявок, статей и подготовку отчетных документов). В биосистематике также работают исследователи, которые проводят свои экспериментальные работы за рубежом.

Пространственное расположение влияет на само-восприятие обитателей молекулярки, что находит выражение в определенных языковых формулах: «мы же здесь на отшибе», «мы вообще от всего далеки, как там у них наверху, нам тут и не слышно...», «до нас тут иногда только что-то доносится». Несколько раз в неделю в

молекулярку приходят бакалавры и магистры, университетские студенты заведующего, которым нужно сделать тестовое задание. Сотрудники других лабораторий института, а также ученые из других институтов города, посещают молекулярку, если им необходимо провести эксперимент на оборудовании лаборатории. Все это делается по личной договоренности с сотрудниками. Допуск или не допуск к работе на приборах зависит от того, насколько «своим» воспринимается просящий. Денежное вознаграждение за пользование приборами и материалами не взимается.

Ключевой фактор, обусловивший особое отношение сотрудников лаборатории к используемым вещам — общее советское прошлое. Сама структура института, собиравшего под одной крышей ведущих специалистов в одной области, естественным образом создавала между ними отношения «родства»: общее дело, общие проблемы, близкое местожительство, дружба семьями и т.д. Так, информанты рассказывали о том, что в советское время доктора наук и профессора института, получавшие специальные продуктовые «пайки», делились продуктами с коллегами, чей формальный институтский статус не позволял роскоши. Особенно часто профессора «подкармливали» своих аспирантов. В трудные девяностые годы на территории института устраивались огороды, плодами с которых кормились сотрудники и их семьи. Инфраструктурные ресурсы традиционно рассматривались как находящиеся «в ведении института», то есть в коллективном пользовании всех сотрудников.

Ситуацию, которая сложилась в институте, начиная с 1990-х гг., можно описать как стремительное изменение материально-технических условий. Лаборатории, лишённые централизованного государственного финансирования, стремятся искать новые формы финансовой поддержки. На индивидуальные и коллективные гранты в лаборатории покупаются приборы, реактивы. Инфраструктура, купленная на грант конкретной лаборатории, воспринимаются теперь

как собственность этой лаборатории, а не института. Параллельно с новым типом инфраструктуры существует часть ресурсов, предоставленных лабораториям институтом, и находящихся «в общем пользовании». Это такие вещи как земля, здания, мебель, электричество, интернет, часть приборов.

Наше исследование не показало однонаправленного движения от коллективного пользования вещами к индивидуализации пространства и, соответственно, индивидуализации восприятия материальной инфраструктуры. Если бы наличие «своих» ресурсов создавало четкие границы между учеными и коллективами лабораторий, неизбежно возникли бы барьеры входа. К примеру, сотрудники хорошо экипированных лабораторий имеют возможность брать деньги с сотрудников «чужих» лабораторий за пользование «своими» приборами. На примере БИН РАН мы, скорее, можем наблюдать становление своего рода «спутанного пространства», где границы «своего» и «чужого» расплывчаты и постоянно оспариваются участниками взаимодействий.

Второй фактор, определивший развитие практик коллективного пользования материально-технической базой между различными лабораториями института — это необходимость выжить в условиях затянувшегося кризиса. Как указывают информанты, совместное пользование инфраструктурой и обмен ресурсами сделали возможным существование лабораторий, вынужденных работать в условиях дефицита ресурсов:

Информант 10: В науке тогда [в 1990-е гг.] остались одни Дон-Кихоты, или люди, которые были материально обеспечены родителями, мужьями. И они занимались наукой для души.

Несмотря на то, что в последние годы за счет грантов РФФИ новых программ поддержки Министерства образования и науки РФ ситуация с финансированием исследований улучшилась, ресурсообеспечение лабораторий остается сложной задачей. И

практика обмена ресурсами процветает. К примеру, ремонт в лаборатории биосистематики и цитологии делается «своими силами». Это означает, что все необходимые инструменты и материалы были принесены сотрудниками других лабораторий в качестве благодарности за пользование оборудованием и реактивами лаборатории биосистематики и цитологии.

В январе 2010 г., во время проведения нашего исследования, в институте БИН РАН была создан Центр коллективного пользования научным оборудованием (ЦКП). Задача ЦКП — проводить анализ на заказ, либо сдавать оборудование внаем сторонним организациям. Любопытно, что появление практики обмена услугами за деньги не оказало особого влияния на сложившиеся отношения сотрудников института к вещам и друг другу. Вокруг нового центра, как и прежде, происходит постоянное определение и перемещение границ лабораторий. Лаборатории могут давать право бесплатного пользования приборами исследовательским организациям из другого института, некоторые лаборатории отказываются предоставить доступ к приборам сотрудникам соседней лаборатории. Одни коллективы воспринимаются как «свои», другие — как «чужие», вне зависимости от факта официального трудоустройства. Поскольку консолидация лабораторий проходит внутри института и за его пределами, создаваемые общности не укладываются в пределах института. Почему так происходит? Почему появление практики платного сервиса не привело к формированию четкой границы между «своими» и «чужими» пользователями оборудования?

Как показывает наблюдение, внутри института существуют не улаженные конфликты. Это мешает лабораториям объединиться. Объединяются с союзниками, и «союзные лаборатории» не всегда располагаются в том же самом институте. Кроме того, необходимость поиска ресурсов заставила многие лаборатории обращаться за помощью в исследовательские центры, не связанные с академией (к

частным медицинским фирмам, например). Таким образом, несмотря на строгое официальное предписание «брать с чужих по тарифу», для тех организаций, которые являются дружественными для данной лаборатории, делается исключение, они пользуются доступом к оборудованию бесплатно. При этом формальное предписание руководства института консолидироваться с коллегами по институту не снимет напряжения между враждующими коллективами. Вернемся к тому, как выстаиваются границы лаборатории биосистематики и цитологии.

Итак, изучаемая лаборатория разделена на две площадки, разные по функциям. Одно помещение, по сути, является офисом. Во втором помещении установлено оборудование и проводятся экспериментальные работы. В общей сложности в лаборатории работает семнадцать человек, семеро из которых постоянно работают в помещении с приборами. Остальные сотрудники, даже те, кто хранят все свои вещи в биосистематике, появляются в молекулярке несколько раз в неделю, чтобы провести эксперименты, или обсудить с коллегами исследования.

Деление на «молекулярщиков» и «систематиков»¹⁰⁵ активно поддерживается самими сотрудниками. К примеру, на праздновании дня рождения одной из сотрудниц, постоянно работающих в биосистематике, часть сотрудников молекулярной части не присутствовали. Заведующий пояснил исследователю, что «на самом деле коллектив у нас дружный и обычно мы все собираемся, просто сегодня так получилось...». Сотрудники же, которые остались в молекулярке, ожидали от именинницы отдельного визита для празднования, расценили ее отсутствие в течение нескольких дней как неуважение.

¹⁰⁵Нужно подчеркнуть, что такое деление все же условно, так как сотрудники часто перемещаются между корпусами. Определение «по месту» работы проводилось нами по такому критерию — куда утром сотрудник чаще приходит на работу, в каком из двух помещений хранит личные вещи.

Сотрудники обоих помещений обозначают другую часть лаборатории словом «там». Вызывание «туда» одного из постоянных обитателей молекулярки может представляться тревожным сигналом, ведь это означает вызов на встречу с руководителем лаборатории. К примеру, в экспериментальной части лаборатории мы наблюдали такой диалог:

СотрудникА: Нас вызывают.

СотрудникВ: Зачем?

СотрудникА: Сходим, узнаем.

СотрудникВ: Может, я не пойду?

Или рассмотрим диалог обитателей биосистематики по поводу посещения молекулярки:

СотрудникА: Куда Витя пошел?

СотрудникВ: На ту сторону.

СотрудникА: Больше не вернется сегодня?

Позиционирование себя как самостоятельной части лаборатории выразилось еще и в том, как сотрудники молекулярки объясняли исследователю, почему нужно проводить наблюдение в обоих помещениях: *«Тебе нужно сходить еще на ту сторону [в биосистематику], там немножко по-другому работают, но там тоже наша лаборатория».*

Каждый раз известие о том, что социолог зайдет в биосистематику на обратном пути после посещения молекулярки, вызвало у обитателей экспериментальной части эмоциональное напряжение: *«А ты кому будешь свой текст показывать? Шефу будешь? А мы его до этого увидим?».*

Эмоциональный дискомфорт от присутствия исследователя часто выражался в форме юмора. Например, сотрудники любили рассказывать социологу старый анекдот: *«Петька, а что ты*

пишешь? - Оперу, Василий Иванович, - А ты про меня в опере напишешь? - Да, - А про Анку напишешь? - Да, я все про вас «оперу» напишу».

Реакция на присутствие исследователя со стороны сотрудников биосистематики были более сдержанной. В основном, обитатели офиса стремились подчеркнуть единство лаборатории.

Обозначения другой части лаборатории словом «там», высказывания по типу «они тоже наша лаборатория», а также стремление главы лаборатории подчеркнуть единство коллектива – факторы, указывающие на то, что информанты проводят разделение пространства и разделение коллектива. В этой ситуации фигура заведующего — это консолидирующий центр, сотрудники относятся к нему с уважением и симпатией. Наша первоначальная гипотеза о том, что разделение коллектива вызвано конфликтом части коллектива с заведующим не подтвердилась.

Необходимо подчеркнуть, что в нашем исследовании термин «разделение» не указывает на наличие конфликта в исследуемом коллективе. Термин «разделение коллектива» в данном контексте указывает на то, что в каждой подгруппе образуются более тесные связи, чем с представителями другой подгруппы. Другими словами для каждого сотрудника лаборатории в его коллективе есть «свои» и «менее близкие свои». При этом, как мы уже указывали ранее, «своими» в лаборатории биосистематики и цитологии часто становятся сотрудники других лабораторий. В следующем параграфе мы рассмотрим подробно, как практики научной работы влияют на социальные отношения в лаборатории, и на каких основаниях происходит консолидация или дезинтеграция сотрудников.

Обратимся к схеме в приложении 2., на которой изображена схема воспроизводства коллектива лаборатории. На графике представлены сотрудники лаборатории, классифицированные по поколенческому признаку (три поколения). Первое поколение – это

основатели лаборатории, носители сходных методологических и теоретических предпочтений (показаны фигурами в форме круга). Второе поколение, представлено их учениками (обозначено овалами). Четырехугольники в самой нижней части диаграммы обозначают самое многочисленное и молодое поколение начинающих биологов. На схеме обозначена и технограмма: приборы и методы, которыми пользуются сотрудники.

Итак, верхняя часть графика отображает первое поколение ученых, среди которых основатели лаборатории, и ее нынешние руководители. Молодые сотрудники называют их «настоящими» биологами. Второе поколение объединяет учеников заведующего лабораторией и его друга-сотрудника Александра. Третье поколение ученых в лаборатории – студенты, аспиранты и молодые кандидаты наук.

Из схемы видно, что первое поколение не оказывает существенного влияния на молодых ученых. Уже второе поколение, представленное Еленой, Елизаветой и Виктором, не имеют интенсивных связей с основателями лаборатории. Исключением из этого правила является сотрудница первого поколения Светлана, которая практикует метод флюоресцентной гибридизации. Напомним, суть метода в том, что биолог исследует ядро клетки нужного ему растения, добавляет зонд (меченые ДНК другого вида растения) и, если в ДНК двух разных видов есть общие нуклеотидные последовательности, меченые ДНК соединяются с немечеными. Для этой работы требуются оптические и флуоресцентные микроскопы, специальные системы детекции, термостат и морозильник на минус 70 градусов, необходимо также большое количество материала. Кроме того, сама экспериментальная работа с этим методом считается очень трудоемкой и долгой. К примеру, одна из диссертационных работ, защищенных в лаборатории с использованием этого метода, была написана по результатам изучения пробы № 105 (предыдущие пробы

не получились). Светлана оказала влияние на сотрудников второго поколения Елену и Елизавету, которые провели ряд исследований в области цитологии. После обучения у Светланы обе сотрудницы учились также у другого сотрудника методам молекулярной филогении. Знание, которое Елена и Елизавета передавали новым аспирантам, относилось уже к области молекулярной филогении. Сотрудники второго поколения Елена и Виктор являются учениками заведующего лабораторией и его коллеги Александра.

Методы, определившие направление работ второго поколения сотрудников в лабораторию принес человек по имени Александр. Роль Александра в работе лаборатории интересна. Александр имеет степень специалиста, то есть формально не имеет права преподавать аспирантам. Тем не менее, являясь коллегой и другом руководителя, Александр стоял у истоков создания лаборатории. Именно Александр в 1990-е годы одним из первых обучился новейшим молекулярным методам и стал преподавать их аспирантам. При нем и во многом благодаря его стараниям в сети лаборатории появился прибор под названием амплификатор, термостаты, центрифуги, шейкеры, камеры для электрофореза и много другое. Как показано на схеме, именно Александр обучал Елену и Виктора, тогда еще аспирантов, методам ПЦР и электрофореза (манипуляциям с генетическим материалом при помощи новейших в начале 1990-х гг. методов биохимии). Итак, Елена и Виктор учатся работать в области молекулярной филогении, защищают кандидатские диссертации. Помимо этого Елена обучается методам секвенирования во французской лаборатории, а Виктор посещает испанскую лабораторию. Елизавета (ученица Светланы) после возвращения из Германии также занимается молекулярной филогенией и сотрудничает с немецкими лабораториями. Таким образом, за границей все трое представителей второго поколения обучаются еще более новому методу – секвенированию. Как мы уже

упоминали, до 2010 г. собственного секвенатора в лаборатории биосистематики и цитологии не было.

Третье поколение ученых составляют ученики Елены и Виктора. Молодые биологи называют себя «инженерами от биологии», потому что в их исследованиях больше внимания уделяется манипуляциям с генетическими структурами, а также - компьютерному анализу и моделированию. Информанты этого поколения признавались, что макрообъекты, такие, как животные, растения и люди, их в исследовательском плане интересуют значительно меньше, чем старших коллег. «Почему белок делится таким образом, а не иначе; каковы принципы клонирования растения N?» – вот вопросы исследований молодого поколения. Старшее поколение, «настоящие биологи», интересуются процессами эволюции организмов, для них молекулярные методы были и остаются только инструментом для познания эволюции видов.

Для всестороннего понимания строения коллектива лаборатории интересен случай сотрудника по имени Владимир, который по возрасту и методологическим предпочтениям относился к первому поколению ученых лаборатории. Но поняв, что новые приборы и технологии стремительно вытесняют традиционные подходы, Владимир стал обучаться методам у сотрудника второго поколения Виктора. В настоящий момент Владимир исследует эволюцию растений с помощью методов молекулярной филогении и пишет статьи в соавторстве с молодыми сотрудниками.

Отсутствие преемственности в коллективе лаборатории выражается не только в том, что представители разных поколений не имеют представления о том, чем занимаются коллеги по кабинету, но и в межличностных конфликтах. Почему нарушена связь поколений в лаборатории? Или лучше задать вопрос иначе: что объединяет представителей различных поколений? Второе поколение ученых лаборатории оказалось объединено общими вещами –

амплификаторами, термостатами, центрифугами, шейкерами, камерами для электрофореза, и мн. др. Вокруг этих приборов и связанных с ними технологий строится работа и коммуникация сотрудников. Именно под эти проекты заведующий получает большинство грантов. Именно эти «общие вещи» включили пожилого сотрудника Владимира в молодую часть коллектива и во все текущие проекты лаборатории. В то же время общие вещи «отрезали» первое поколение ученых от их собственных учеников. И учителями в лаборатории (независимо от научной степени, статуса и числа публикаций) стали те, кто смог быстро освоить новые методы.

Рассмотрим подробно процесс передачи знания в исследуемом коллективе. Как показывает схема, представитель второго поколения Елена, прежде чем эмигрировать во Францию, успела обучить аспирантов Михаила, Николая, Веронику и Евгения. Ее ровесник Виктор, который остался работать в лаборатории, продолжил обучение этих аспирантов. Третье поколение ученых лаборатории теперь оказалось объединено новой вещью – появившимся в лаборатории секвенатором (и соответствующими компьютеризированными методами работы). Вероника была принята в штат как инженер, обслуживающий этот прибор. Новых аспирантов теперь обучает секвенированию Михаил – аспирант, ученый третьего поколения. Еще одна общая черта третьего поколения сотрудников лаборатории: они четко понимают недостаточность ресурсов сети лаборатории и готовятся к эмиграции.

2.4. Функции лабораторной инфраструктуры и практики восполнения дефицита ресурсов в лаборатории

В двух предыдущих параграфах этой главы мы подробно останавливались на вопросах собственности в лаборатории, а также описали основные методы, применяемые сотрудниками в научных

исследованиях. Такое подробное описание инфраструктурных аспектов функционирования лаборатории необходимо по нескольким причинам. Во-первых, методы, приборы и реактивы — это то, что составляет основной предмет коммуникации сотрудников. Процедурные аспекты работы регламентируют повседневную деятельность лаборатории. Во-вторых, именно анализ инфраструктуры необходим, чтобы описать процесс конструирования научных фактов: теоретические конструкции биологов становятся возможны только при условии правильной настройки приборов. Попытка социолога сфокусировать свое внимание только на социальных аспектах была бы обречена на неудачу, ведь именно инфраструктура предоставляет условия и ограничения действия в лаборатории.

На любом этапе своего исследования биолог балансирует на пересечении двух миров: мира научных абстракций и мира эмпирического, физически реального. В одном мире внимание биолога занимает формула, показывающая наличие общего элемента в химическом строении растений. Он находит исследовательскую проблему в научной литературе, где две классификации противоречат друг другу, указывая два вида растений то в предельно близких ячейках таблицы, то не находя в них родства. Второй мир, в который погружен ученый, это - мир растений. Луга, горы, тропические леса. Первый мир очевиден, нагляден и подвластен биологу. Что может быть проще, чем раскладывая на столе карточки, одним движением руки менять местами виды, роды, трибы и семейства, создавая новые последовательности? Когда же биолог попадает в природы, в мир хаотического смешения, где тщательно отобранные им травы оказываются сплетены, запрятаны и перепутаны с множеством других, он мгновенно теряет свою власть. Ветер, вода, почва, животные: и вот уже биолог «придавлен» массивом неучтенных

факторов. Что из этого влияет на его объект, а что, в свою очередь, подвержено влиянию?

Природа никогда не бывает представлена в лаборатории биосистематики и цитологии непосредственно. Каждое лето биологи выезжают в экспедиции, где из «первозданного хаоса» леса/степи/поля/горных склонов собирают нужные им образцы растений. Обратим внимание на то, что применяемый биологами термин «сбор образцов» не слишком точно отражает смысл процесса. Скорее, происходит «отбор» нужных экземпляров. Из многообразия растений биолог выбирает те единицы, которые представляются на его взгляд наиболее «нормальными» для изучаемого вида. Исследователь выбирает образцы растений, не поврежденные животными и насекомыми, не подточенные жарой, не загнившие от дождя, не выросшие случайно «не в том месте». Другими словами, на первом этапе исследования биолог вручную изолирует объект изучения от всех факторов естественной среды.

Далее собранный материал должен быть подготовлен для транспортировки и хранения. Листья и семена растений высушиваются. Создается артефакт, который на профессиональном языке биологов называется «гербарием». Гербарий не сохраняет всех свойств «живых» листьев: размера, цвета, влаги, узора прожилков. Все эти «естественные» признаки в данный момент не важны для сотрудника лаборатории биосистематики и цитологии, ведь они давно описаны биологами, изучающими внешнее строение растений. Гербарий — это документ, в котором содержится генетическая и химическая информация, а также вся информация о месте и времени сбора (приложенная в виде ярлычка). В отличие от информации о дате сбора, данные о генетическом и химическом составе растений не могут быть непосредственно «прочитаны» биологом. Чтобы «выявить» генетическую информацию, необходимо транспортировать гербарий в лабораторию.

После возвращения из экспедиции исследователи помещают гербарии в специальные хранилища-картотеки в одном из зданий института. Все собранные материалы хранятся здесь в особом температурном режиме, в помещении также регулируется влажность (нарушение условий хранения грозит потерей материала).

Изучив существующую литературу, сотрудник лаборатории выбирает объект для своего исследования и отправляется в отдел гербариев на поиски материалов для экспериментов. Здесь по номеру и названию он находит нужные образцы. Затем запускается сложный цикл процедур. До начала процедуры гибридизации или ПЦР необходимо извлечь из растения генетический материал. Это делается вручную путем перетирания листьев в порошок в специальной керамической ступе. Затем, если идет подготовка процедуры ПЦР, порошок перемешивается с ферментом ДНК-полимеразы.

Итак, в течение четверти часа биолог перетирает листья в ступе, затем он должен смешать несколько реактивов и подогреть колбу. За отсутствием других возможностей сотрудники лаборатории биосистематики подогревают колбы в обычной СВЧ печи, там же, где разогревают еду¹⁰⁶. После того, как полимеразы достигнет готовности, биолог смешивает генетический материал с ферментом в специальной пробирке - «эппендорфе»¹⁰⁷. Пробирка эппендорф, в свою очередь, помещается в специальную центрифугу, где материалы перемешиваются. После этого пробирка помещается в прибор, где поддерживается особый температурный режим.

Итак, лист растения, выбранный сотрудником лаборатории в качестве объекта анализа, претерпевает ряд трансформаций. Объект изолируется из естественного окружения, теряет ряд естественных свойств, будучи высушенным, зато обретает латинское имя. Без четких обозначений (названия на конверте, даты, информации об

¹⁰⁶ Согласно правилам института, в лаборатории нельзя готовить и принимать пищу. Однако это правило часто нарушается сотрудниками лаборатории биосистематики и цитологии.

¹⁰⁷ Пробирка с толстыми стенками

ареале распространения) растение не является материалом, это лист в обыденном представлении, но никак не объект исследования. Объектом исследования становится артефакт, произведенный биологом из листа: сухой порошок с надписями, указывающими место этого порошка в научной классификации (род А, вид Б, триба С...). На каждом этапе исследования лист переживает все новые трансформации. В качестве иллюстрации можно привести стандартную шутку биологов, отражающую степень трансформации материала в процессе исследования: «Инструкция для биологов по проведению опытов над мышами: 1. Взять мышь; 2. Подготовить мышь к опыту. 3. Полученную кашицу... ».

В условиях применения метода флюоресцентной гибридизации возможно говорить о том, что биолог непосредственно наблюдает свой объект. Потому что в этом случае ученый изучает клеточные структуры листа с помощью микроскопа. В данном случае «непосредственность» наблюдения означает, что биолога от его объекта отделяет лишь несколько посредников. Сначала укус, стеклянные пластины и холод разрушат клеточную структуру для того, чтобы превратить ее в двухмерную картинку, доступную человеческому зрению. На втором этапе активируются «флюоресцентные метки», вещества, которые вводятся в клетку и присоединяются к хромосомам для того, чтобы схожесть двух веществ была визуально подтверждена разноцветными точками. Метки, в свою очередь, видны не глазу и не обычному микроскопу, но только микроскопу с ртутной лампой. В более современных методах, таких как ПЦР и секвенирование, между объектом и биологом выстраивается гораздо более протяжённая сеть приборов-медиаторов.

В каждый момент биолог подвергает материал своеобразным «испытаниям сил»¹⁰⁸. Соединятся ли схожие последовательности ДНК? Хватит ли объемов генетического материала, для того, чтобы

¹⁰⁸ Термин Латура, см. Latour, 1988, С. 158-159.

произошло соединение участков ДНК? Не разрушатся ли цепочки при изменении температур в амплификаторе? На каждом из этапов работы объект подвергается влияниям. Свежесрезанный лист ничего не скажет биологу о своем происхождении, в то время как лист, превращенный в порошок, смешанный с реактивом, прошедший амплификацию и секвенирование, становится основой для построения гипотезы о происхождении вида. Каждый меняющийся ген меняет фенотип (признак во внешнем строении). Исследование «модифицированного» листа позволяет сделать выводы и о принципах наследования живых организмов в целом. Но прежде чем исследование достигнет самой последней фазы — создание нового научного факта - объект и исследователь должны пройти огромное количество промежуточных этапов.

В своей первой книге «Лабораторная жизнь» Латур заметил, что наука — это «система по производству литературных записей» [LATOUR, 1986: 88]. В последующих работах он развивает эту идею, анализируя процессы, в процессе которых ученые производят из вещественных элементов символы. Как мы показали на примере работы лаборатории биосистематики, ученые последовательно «размечают» исследуемое пространство. Сначала биолог-собираатель должен вручную надписать данные о дате сбора и ареале распространения вида. На более поздних стадиях приборы фиксируют реакции объекта на разнородные воздействия в виде графиков и таблиц. ПЦР реакция помечает и отбирает из длинной цепочки ДНК интересующую биологов часть (праймер). В приборе под названием амплификатор этот кусочек последовательности копируется нужное количество раз, чтобы быть использованным в экспериментах. Позже, когда избранный участок пройдет процедуру секвенирования в специальном приборе, исследователю останется лишь набор символов в компьютерной программе.

Травяная пыль, пробирка с остатками материала, гель со следами меток отправятся в мусорную корзину, как только будет получен символичный код. Именно полученные символы переходят из статьи в статью, путешествуют с конференции на конференцию. Ведь тропический лес нельзя вставить в статью в качестве доказательства своей идеи, даже маленький стебель травы — и тот нельзя. Зато в статью возможно поместить график, таблицу, или изображение листа. Именно цифры, графики и таблицы, утверждает Латур, являются основным материалом научной работы [LATOUR, 2000: 36]. Итогом полного цикла работы должен стать комментарий ученого к графикам, отражающий «тенденции», «законы» и «свойства» живой природы.

Таким образом, природа всегда представлена в лаборатории серией медиаторов, которые делают ее видимой, «говорящей». Тем не менее, природа здесь всегда присутствует в виде отсылки, доказательства. Это и дневник экспедиции, и надписи на конвертах, и образцы гербариев. Все шаги ученого стандартизированы и тщательно документированы, чтобы легко можно было их повторить [LATOUR, 2000: 70-71]. «Вы хотите меня проверить? - спрашивает ученый, - Вот гербарий, а вот приборы».

На практике биологическое исследование — это всегда стратегия биолога по связыванию большого количества ресурсов для того, чтобы получить итоговый продукт – символичный код. После овладения теорией исследователь должен выстроить сеть таким образом, чтобы эксперименты подтвердили его гипотезу. И здесь биолога поджидает огромное количество тревог и проблем. Исследование может потерпеть крах из-за недостаточности материала. Ведь для того, чтобы считать результат верным, ученый должен проверить его на нескольких пробах и получить одинаковые результаты. Провал может случиться по вине отсутствия нужного прибора, как в случае отсутствия холодильника в лаборатории биосистематики и цитологии. Подвести биолога может реактив. Так,

при подготовке реактива под названием 'полимераза' биолог каждый раз «на глаз» определяет готовность. Конечно, существуют протоколы, по которым готовятся реактивы и проводятся опыты. Но, как наглядно показывает в своей известной статье «Чернота черного» социолог Чарльз Гудвин [GOODWIN, 1997], стандартный протокол никогда не работает. В разных лабораториях одно и то же вещество готовится по-разному, и эти операции являются практиками, то есть действиями, которые перенимаются автоматически, и повторяются «по привычке».

Во время проведения исследования мы помогали биологам смешивать реактивы и подготавливать материалы исследования. Это позволило нам на собственном опыте узнать, на что уходит большая часть рабочего времени сотрудников лаборатории:

Виктор — сотрудник лаборатории, проводивший мастер-класс по выделению ДНК из растений; Анна — социолог.

В: Когда измельчишь, высыпай в пробирки. Подписывай.

С: Разное количество порошка получается в двух колбах. Почему?

В: Ну...ээ...всегда разное количество. Просто в разных образцах разное количество

ДНК. Главное, чтобы хватило.

С: А может не хватить?

В: Ну, может, конечно.

С: А какое количество нужно?

В: Дай посмотреть. Нормально.

С: А как вы определили, что этого хватает?

В: Хм....ну... не знаю. Просто примерно знаю, вижу.

Также во время первого приготовления материала сотрудник объяснил, зачем сотрудники лаборатории подписывают пробирки водостойким маркером, а сверху — заклеивают скотчем. Если, к примеру, какой-нибудь реактив смоем надпись (название растения, дата, имя исследователя), то пробирка становится совершенно бесполезной.

Обратимся к другому диалогу:

Ника, Виктор, Даниил— сотрудники лаборатории.

Н: Слушай, глянь, готово?

В: Еще чуть-чуть...

Ника ставит колбу в микроволновую печь и напряженно смотрит сквозь полупрозрачную дверцу: *Я не вижу, закипает она или нет...*

Ника вытаскивает колбу, подходит к окну. Ника и Виктор несколько секунд молча смотрят на содержимое колбы.

Н (смеется): Какие-то лохмотья плавают и все.... Может, это колба была грязная?

В: Или еще нужно подогреть просто... Не знаю. Попробуй подогреть.

Н(расстроено): Блин, опять не получится фрез и потом хрен узнаешь, из-за чего! Из-за грязной колбы, из-за того, что материала мало, из-за того, что гель жидкий получился или там че-то еще...

Д(перебивает): Ника, я там ток подкрутил. У тебя может, ток был маленький еще.

Ника, также как и все остальные ее коллеги, испытывает трудности на каждом этапе своей научной работы. При добавлении реактива в ДНК пипетка¹⁰⁹ «врет» (показывает неточно объемы), и Ника вынуждена искать работающую пипетку. Затем нужно пытаться

¹⁰⁹специальный прибор, которым набирают микрограммы вещества.

определить, сколько же микрограмм реактива было по ошибке добавлено в пробирку. На следующем этапе выясняется, что новая центрифуга требует особых, устойчивых к движению, пробирок. Потом кто-то использовал приготовленный ею заранее реактив. При проведении фореа в геле, куда пускается ток, не обнаруживается «соединившихся» ДНК. И так может продолжаться до бесконечности. Электрофорез может не дать результатов не только потому, что исследуемые Никой виды растений не имеют общих генов, но и потому что какое-то из множества условий нарушено. Ученый выстраивает сеть из элементов, но на каждом повороте, на каждом подъеме один или несколько элементов сети подводят.

Мы ведем переговоры с вещами и с людьми, утверждает Латур [LATOUR, 1987: 139,141]. При всей метафоричности этого высказывания в практике ученых это, действительно так. Для того, чтобы исследование состоялось, ученому нужно привлечь заинтересованных инвесторов, затем он должен найти и закупить нужное оборудование, нанять людей, которые смогут работать на новом оборудовании¹¹⁰. Затем, когда оборудование куплено и найдены потенциальные исполнители, необходимо установить и наладить оборудование. Для этого вызываются специальные люди из фирмы-изготовителя прибора, которые учат, как на нем работать. Также представитель фирмы-изготовителя объясняет, что для работы прибора необходимы только фирменные реактивы, производимые этой фирмой. При использовании других, более дешевых реактивов или отечественных аналогов, нет никаких гарантий качества работы. Тогда лаборатория начинает искать деньги для покупки дорогих реактивов, что на практике означает новый раунд переговоров с инвесторами. Затем наступает черед «переговоров с оборудованием», это и калибровка, и настройка связи прибора с программным

¹¹⁰Это - проблема многих лабораторий. Из-за того, что большое количество сотрудников ушло из сферы или покинуло страну, многие технологии оказались потеряны. Они ушли вместе с профессионалами в этой области.

обеспечением, и отладка взаимодействия со «старыми» приборами. Необходимо также научиться работать с материалами — подобрать объемы и температуру, не вредящие прибору, и не разрушающие материал.

Далее идут индивидуальные «переговоры» каждого сотрудника с нужными приборами/материалами, с инвесторами, с коллегами, которые делятся опытом. «Переговоры» с приборами не менее важны, чем переговоры с людьми. К примеру, ученому удалось договориться об аренде дорогостоящего прибора для апробации своей теории, а теория на приборе по какой-то причине не сработала. Договоренности с этой лабораторией, а иногда - с институтом или важным инвестором идут прахом.

«Сеть — это иерархический набор слабостей» — утверждает Латур [LATOUR, 1993: 201]. Каждый из элементов сети в отдельности значит не так уже и много. Но будучи соединенным в сети, он дает возможность осуществиться действию.

Значительное количество трудностей ученых связано с дефицитом ресурсов локальной инфраструктуры. Действительно, если степень «явленности» природы в исследовании напрямую зависит от того, какие элементы связаны в одну сеть ученым, то довольно сложно представить себе равную конкурентную борьбу между российской лабораторией и ее хорошо экипированными западными конкурентами. То, на что в России тратятся недели, в американской или французской лаборатории делается в течение дня. То, над чем в БИН РАН упорно работают не меньше года, может быть опубликовано на несколько месяцев раньше любой европейской лабораторией. Даже в полностью укомплектованной современным оборудованием лаборатории результаты получаются путем многочисленных проб и ошибок, внесения мелких исправлений, или замены одного ресурса другим. В обычной российской лаборатории вместо избыточных проб делается попытка провести исследование в

условиях дефицита ресурсов. Рассмотрим пути преодоления дефицита ресурсов, которые используются сотрудниками лаборатории в БИН РАН. Первый способ - это аутсорсинг части экспериментальных работ в другие исследовательские организации.

Долгое время в лаборатории биосистематики и цитологии не было собственного прибора под названием «секвенатор»¹¹¹. Как мы упоминали в разделе описания методов, секвенирование представляет собой последний этап работы, позволяющий выявить последовательности элементов в генетической цепочке. По сути, секвенирование представляет собой итог всей сложной цепочки исследовательской работы. В течение нескольких лет лаборатория оплачивала услуги медицинской фирмы, которая проводила секвенирование всех лабораторных материалов. Недостатки такого выхода из положения существенны: это и низкая скорость исследования, и отсутствие контроля за проведением процедуры. Нередки случаи, когда секвенирование, проведенное медицинской фирмой, показывало результаты низкого качества, или выдавало ошибочные показатели. Тогда все этапы исследования приходилось осуществлять заново.

Другой стратегией восполнения необходимых в работе ресурсов для биологов является поездка в европейскую или американскую лабораторию. Работая на хорошем оборудовании в «чужом» проекте в сильной международной лаборатории биолог старается найти время на собственное исследование.

Третья стратегия преодоления дефицита ресурсов – тщательный выбор темы исследования, в которой научная новизна достигается по причине уникальности материалов. Ботанический институт им. В.Л. Комарова (БИН РАН) имеет ресурсы, которые позволяют ученым создавать интересные работы. В частности, это накопленный в

¹¹¹Секвенатор – прибор, позволяющий определить первичную аминокислотную или нуклеотидную последовательности, используется в молекулярной биологии и в медицине.

советские годы материал, гербарии редких растений из разных регионов бывшего СССР и мира. За счет свойств имеющихся в наличии материалов, а также за счет умения ставить неординарные задачи, биологи могут сделать свою работу ценной как для международного научного сообщества, так и для инвесторов.

Рассмотрим, как выбор стратегии восполнения недостатка ресурсов происходит на практике. Как правило, объектом исследования, который интересует биолога, уже занимается конкурирующая европейская или американская лаборатория. Биолог тщательно собирает информацию обо всех существующих исследованиях, ищет аспект, который мало описан зарубежными коллегами. Далее он стремится наладить контакт с сотрудниками западной лаборатории и, если есть такая возможность, поехать поработать на их оборудовании.

Молекулярно-биологическое исследование в России - это стратегия построения сети в условиях дефицита элементов, в условиях, когда «успешная» сеть должна с неизбежностью проходить за границами страны. Так описал условия работы в России один из информантов-эмигрантов:

Информант 12: Вернуться после того, как ты пожил там [во Франции], ну, просто нельзя. Ну, не знаю, как объяснить. Там можно просто работать. А здесь ты большую часть жизни тратишь на преодоление.

Повседневная жизнь в лаборатории Биосистематики и цитологии определяется циклами научного исследования. Пока смешивается в шейкере генетический материал и фермент, можно пить чай или проверять электронную почту. Пока застывает гель для фореа, можно читать книгу или вести беседу с коллегой. Когда пробирка ставится на ПЦР, можно сходить в магазин, предварительно договорившись, чтобы за прибором проследили. Технологический цикл исследования устроен таким образом, что исследователь как бы «приставлен» к

прибораи. Биолог вынужден распределять свое время в зависимости от времени смешивания материалов в центрифуге, подогревания реактивов, времени ПЦР-реакции и секвенирования. Известная фраза: «Не существует ученых, которые не были бы учеными после 18.00» полностью подходит для описания работы биологов, так как нельзя уйти из лаборатории до того момента, пока тот или иной процесс будет завершен. Многие процедуры длятся по несколько часов. При этом процессы экспериментальной работы настолько сложны и непредсказуемы, что не дают исследователю сосредоточить внимание на чем-то другом.

Большая часть исследований, проводимых в лаборатории биосистематики и цитологии, осуществляются коллективно. Этому есть ряд причин. Прежде всего, цикл каждого исследования настолько длителен, что проведение всех экспериментов одним человеком часто невозможно (многие сотрудники совмещают по две-три ставки в разных институтах и просто физически не могут присутствовать в лаборатории постоянно).

Кроме того, в условиях постоянно обновляющихся методик у биологов редко получается быть универсальными специалистами. В итоге целостный процесс исследования разбивается на этапы, каждый из которых осуществляется разным сотрудником. Экспертные знания и навыки в молекулярной биологии и в других естественных науках бывают двух типов: контрибутивные и интеракциональная [COLLINS, 2002, 2010]. Контрибутивные знания и навыки (от англ. термина *contribution*, —вклад) – это владение ремеслом. Например, какой-то сотрудник умеет качественно и быстро проводить эксперименты определенного типа, или знает, как правильно читать показания конкретного прибора. Контрибутивная экспертиза, чаще всего, является не проговариваемым знанием (*tacit knowledge*)¹¹². То есть

¹¹² Традиция исследования не проговариваемого знания в науке идет из работ Полани. В лаб-стади см. Collins, 1974; Collins, 1992.

сотрудник, умея сделать что-то, не всегда способен этому научить, или даже осознать, что конкретно он делает. Второй тип экспертизы, интеракциональная, означает, что специалист владеет языком дисциплины, знает теорию. Носителем интеракционных навыков в лаборатории биосистематики и цитологии является руководитель.

Как работа над исследованием происходит на практике? Сотрудник А является носителем одного вида контрибуционной экспертизы, сотрудник В – другого, сотрудник С знает третий метод и умеет чинить секвенатор. Исследование, кем бы оно ни было начато, творится коллективными усилиями. Кто-то делает часть работы, кто-то другой следит за приборами в отсутствие «автора исследования», кто-то третий знает, как лучше сделать тот или иной эксперимент. Таким образом, большинство публикаций, выходящих из лаборатории, имеют коллективное авторство. В публикациях первым автором, как правило, ставится фамилия заведующего, так как без его участия исследование не могло быть проведено в принципе. Руководитель лаборатории и гарант получения финансирования, и основной консультант исследователей с позиции знания теории. Вторым номером включается «основной» исследователь — автор идеи, координатор работы. Далее по списку указываются все, кто выполнял определенные части работы. Бывают и другие случаи. Если исследование проводится кем-то в рамках диссертационной работы, и ему нужны публикации, его ставят первым автором, далее пишется фамилии заведующего и со-исполнителей.

Так, например, проходит работа над экспериментом:

В комнате находятся несколько сотрудников лаборатории: Ника, Даниил, Семен, Виктор. Ника что-то ищет среди колб. Семен греет в СВ-печи колбу с гелем:

Н: Тут Вера просила ее материалы поставить в шейкер... Никто не видел, куда она пробирки дела?

Д: А она сама придет?

Н: Придет, обещала. Мы ж сегодня ставим с ней ПЦР.

Д (обращаясь к Семену): Ну, что ж вы делаете! Гель же выкипает!

С: Нет, еще не выкипает. Может, еще добавить? Или на маленькую планшетку

нормально геля? А, Данила?

Д (подходит, смотрит сквозь дверцу печи на крутящуюся колбу): Да, нормально, хватит. Но еще подогреть надо, чтобы совсем прозрачный стал. Ну, и остудить немного.

Н: Витя, ты когда уходишь?

В: Ну, часов до шести буду, а что?

Н: Да хочу свои пробирки на амплификацию поставить...

В: Конечно, поставим. Ну, или, если меня вдруг не будет. Ну что ты так смотришь? Я же сказал: вдруг! Так вот, если что, Коля или Дима помогут. Или Данила поставит. Данила, поставишь амплификацию Нике?

Индивидуальные практики включаются в процесс конструирования научного факта. В сеть включаются все новые элементы: сочувствующие и помогающие коллеги, приборы из других лабораторий, материалы из других стран. Путь научного факта от луговых трав, отобранных, высушенных и сложенных в специальные картотеки до еле различимого глазом следа краски на геле и, наконец, до символьного кода, существующего в виде строчки в мировом генбанке, это- путь построения сложной социо-технической сети. И граница этой сети проходит далеко за пределами здания лаборатории.

Существует ли, в таком случае, лаборатория как структурная единица? Мы писали о том, как разделение на «своих» и «чужих»

проходит между сотрудниками института, в котором располагается лаборатория. Внутри лаборатории также свои границы: разделение на «биосистематиков» и «молекулярщиков». При этом обитатели помещения молекулярки принимают в качестве «своих» как сотрудников из биосистематики, так и из других лабораторий. Почему сотрудники лаборатории другого института могут попадать в категорию «своих»? На повседневном уровне различие «своего» и «чужого» в лаборатории биосистематики и цитологии проходит через совместное пользование вещами. Приборы, реактивы, пробирки, то, что составляет основу работы и коммуникаций в лаборатории - это все общие вещи. Те, кто пользуется общими вещами вместе с нами - «наши», остальные, соответственно, чужие.

В третьем параграфе этой главы мы упоминали о том, что в лаборатории биосистематики и цитологии существуют различные виды собственности. Остановимся подробно на том, как практики пользования вещами конструируют коллектив лаборатории. Итак, в лаборатории существуют три вида прав на собственность. Существует личная собственность сотрудников. Например, подписанные инициалами кружки, еда в общем холодильнике, книги. Существует собственность института. Это - здание, компьютеры и базовая комплектация мебели. Есть и третий тип собственности, то, что называется коллективной собственностью сотрудников лаборатории. Коллективная собственность лаборатории — все то, что составляет основу и ограничения деятельности ученых. Приборы, реактивы, штативы, пробирки, пипетки для микро-объемов, планшетки для фореа.

В случае личной собственности владение вещью подразумевает возможность ограничения доступа к ней. Например, хозяин помечает кружку или пробирку своим именем для того, чтобы ее не брали другие, либо могли использовать только близкие друзья сотрудника. Собственность института — это «ничья земля», то, что традиционно

принадлежит всем и никому. Владение общим садом и крышей не дает права ограничивать доступ к ним коллегам по институту. Так, в одном крыле здания располагаются помещения двух лабораторий - «молекулярки» (часть лаборатории биосистематики и цитологии) и лаборатория эмбриологии. Раз в несколько недель, во время «генеральной уборки», сотрудники двух лабораторий убирают только свои комнаты и прилегающие к ним части коридора. По таким же принципам делается ремонт. Нельзя запретить кому-то пользоваться зданием, но и нельзя заставить сотрудников лаборатории заботиться обо всех «институтских» вещах.

Третий вид собственности означает коллективное владение вещами. Это - недавно появившийся вид собственности, то, что «завоевано» усилиями сотрудников конкретной лаборатории через гранты, через личные контакты, путем налаживания связей с зарубежными партнерами. В условиях дефицита ресурсов сотрудники самостоятельно покупают необходимые приборы, обмениваются вещами с сотрудниками других лабораторий, сами монтируют и делают ремонт в помещениях. В лабораторные вещи вкладываются усилия и эмоции, часть из них антропоморфизируется.

В этой главе мы подробно описали внутреннее устройство лаборатории, и как внутри лаборатории происходит пользование ресурсами. В дальнейшем мы рассмотрим, откуда ресурсы поступают.

2.5. Сетевые взаимодействия лаборатории биосистематики и цитологии

Методика, предложенная Бруно Латуром, предполагает рассмотрение деятельности конкретного исследовательского коллектива как стратегии по “доведению” идеи от гипотезы до научного факта [LATOUR 1987:21]. В процессе конструирования факта ученые выстраивают сеть: находят и соединяют доступные им ресурсы [ЛАТУР 2005: 4]. То, каким образом складывается

конstellация ресурсов различной природы (экспертных навыков, материалов, приборов, финансирования и т.д.), определяет характеристики получаемого продукта. Существование сети лаборатории, как правило, подразумевает наработанные связи с организациями-источниками недостающих ресурсов. Метафорически сеть лаборатории можно представить как своеобразный «трубопровод», по которому ученые прокладывают путь научным фактам [ХАРХОРДИН 2006: 38–39]. Гипотеза диссертационного исследования состояла в том, что, в отличие от американских и европейских лабораторий, описанных в этнографических исследованиях [LATOUR, WOOLGAR 1979; COLLINS 1985; TRAWEEK 1988; KNORR-SETINA 1999; MYERS 2009, ETC], являющихся замкнутыми образованиями, находящимися в состоянии постоянной конкуренции, сеть российской научной лаборатории поддерживается исключительно практиками сотрудничества с другими научными коллективами.

Во второй главе диссертационной работы было подробно показано, что сеть лаборатории биосистематики и цитологии недостаточна. Ученым не хватает приборов, реактивов, экспертных навыков и финансовых ресурсов для того, чтобы закрыть провалы в сети. Это приводит к тому, что в процесс каждого исследования вовлечено гораздо больше людей, чем входит в коллектив лаборатории. И сам сотрудник лаборатории не может рассматриваться как независимый от своей лаборатории деятель. К примеру, система финансирования научных лабораторий не направлена на поддержку «одинок»:

С (социолог): А если рядовой сотрудник грант напишет?

Информант 9: Ну, написать-то можно, – смеется. – Так уж сложилось, что наша

Система... Как бы это сказать. Ну, грант дается человеку, который уже зарекомендовал себя в научном сообществе. И это

правильно! Это самоорганизация сообщества. Если в сообществе ученого знают, если у него есть репутация, он получает гранты. Кто знает молодого ученого?

С: Конечно, с молодыми учеными понятно. А под репутацией понимается количество и качество статей? Или что-то другое? Почему, например, сложно получить грант ученому, который долгое время работал на Западе, хотя у него с показателями все в порядке?

Информант 9: Ключевое слово здесь «репутация, наработанная на Западе». Тут-то его не знают. В каждой организации работают люди. Члены комиссии не могут знать всех.

С: То есть, получается, грант дается под имя, а не под проект?

Информант 8: Нет, совсем под туфту-то никто денег не даст. Посмотрите вот на сайте РФФИ, ведь финансируются очень достойные проекты. Просто сообщество маленькое, все друг друга знают, все знают, кто как работает. А если приходит совсем неизвестный человек, ну, это как-то...

Из акторно-сетевой теории [LAW, CALLON 1992: 21–22] мы взяли представление о внутренней и внешней частях сети. Это деление не является жестким, потому как сеть отличается от структурных образований: связи между ее элементами подвижны. Тем не менее, деление на внутреннюю и внешнюю части сети (под-сети) важно, так как позволяет увидеть различие между типами связей и элементов. Внутренние под-сети, как правило, замкнуты и содержат меньшее число элементов, чем внешние. Внешние под-сети могут включать потенциально бесконечное число элементов. Не все элементы внутренних и внешних под-сетей связаны друг с другом. Во внутренних под-сетях связи плотнее и интенсивнее. Внутренняя и внешняя под-сетисвязываются некой точкой, элементом, без которого вся сеть распадается. Как видно на схеме в приложении 1, центральной фигурой и связующим звеном между внутренними и

внешними под-сетями лаборатории биосистематики и цитологии является заведующий. Сеть лаборатории биосистематики и цитологии включает шесть под-сетей. Каждая под-сеть лаборатории имеет свой тип преобладающих ресурсов и собственную задачу.

К примеру, первичная или базовая под-сеть молекулярно-биологической лаборатории состоит преимущественно из материальных элементов. Задача этой под-сети - обеспечение бесперебойного функционирования лабораторного хозяйства. Необходимо, чтобы препараты (микробы, или нужные участки растения) были живы и выдержали все положенные эксперименты. Нужно, чтобы в неподходящий момент не закончились пробирки. Важно, чтобы данные секвенирования пришли в лабораторию вовремя и в надлежащем качестве. На этом уровне природные и квази-природные объекты расщепляются, отбираются, очищаются, превращаясь в артефакты. Базовая под-сеть лаборатории биосистематики и цитологии включает инфраструктуру, предоставляемую институтом, а также ту инфраструктуру, которая была закуплена лабораторией из грантов. В поддержании жизнедеятельности этой под-сети участвуют все сотрудники лаборатории. Формально обязанности по поддержанию порядка в лаборатории ни за кем не закреплены. Базовая под-сеть открыта для коллабораторов лаборатории – сотрудников других лабораторий, которые в обмен предоставляют сотрудникам биосистематики доступ в свои лаборатории, либо другие услуги.

Вторая под-сеть – это область сети лаборатории, где происходит целеполагание. Здесь руководитель и сотрудники объединяются в группы для проведения исследовательского проекта. Часто инициатором исследования выступает заведующий. Поскольку именно он занимается мониторингом академической литературы, время от времени он предлагает сотрудникам интересные исследовательские сюжеты. В таких случаях созывается небольшое

совещание, где один из сотрудников получает предложение стать основным руководителем экспериментальных работ в новом проекте. Во время таких встреч обсуждается, что интересно конкретному сотруднику, насколько актуальна предложенная тема, хватит ли навыков экспериментатора и теоретических знаний руководителя, чтобы стать руководителями нового исследования. Здесь же составляется предварительный список ресурсов, которые необходимы для проведения работы, но пока недоступны и осуществляется отбор потенциальных партнерских лабораторий для данного исследования. Во второй под-сети важнейшую роль играют теоретические знания руководителя (интеракциональная экспертиза) и экспериментальные навыки сотрудников (контрибуционная экспертиза). На практике эта под-сеть связана с базовой под-сетью лаборатории, поскольку, как уже упоминалось, экспертные навыки сотрудников лаборатории зависят от возможностей материальной базы коллектива. Чем современнее приборы, тем точнее используемые методы. Чем больше реактивов, тем больше возможностей практиковаться в экспериментах. Как правило, эта под-сеть закрыта, включает лишь руководителя и отдельного исследователя, либо- руководителя и нескольких исследователей.

Третья под-сеть лаборатории направлена на восполнение недостающих ресурсов. Она носит смешанный, социо-технический, характер. Цель ученых на этом уровне - получить результаты экспериментов, которые в свою очередь будут использоваться для конструирования итогового продукта – научного факта. Для этого биологи стихийно объединяются в исследовательские группы, находят партнеров в других исследовательских организациях, исходные материалы расщепляют и трансформируют. Это - уровень экспериментальных работ. Важнейшими элементами третьей под-сети являются контрибутивные навыки сотрудников партнерских лабораторий, а также - их приборы. Эта под-сеть может включать

бесконечное число элементов различной природы: приборы из лаборатории в Германии, реактивы из соседнего института, эксперта из лаборатории в США, материалы из лаборатории на Кавказе и так далее. Именно на уровне этой под-сети сеть лаборатории выходит за пределы стен института, где трудоустроены руководители исследования.

Четвертая под-сеть—это под-сеть, в которой создается текст [LATOUR, 1986, 2000; LYNCH, 1990; VIAGIOLI, 1998]. В ней действуют элементы символической природы: интеракциональная экспертиза заведующих лабораториями и исполнителей. Несмотря на то, что в этой сети преобладают символические элементы, по факту она является социо-технической, так как тесно связана с третьей под-сетью. Написание биологического текста не похоже на игру с чистыми знаками. Напротив, это - постоянное балансирование между тремя мирами – техническим, природным и социальным. Статью, подаваемую в рецензируемый молекулярно-биологический журнал, редко принимают к публикации сразу. Как правило, рецензент просит внести коррективы. Как правило, рецензенты просят поставить эксперименты заново и прислать результаты свежих экспериментов им на проверку. Весь процесс создания и опубликования статьи в молекулярной биологии можно описать так: авторы из лаборатории биосистематики и цитологии получают от партнеров документы со схемами, данными и описаниями экспериментальных методик, пишут текст, отправляют в журнал, получают рецензию, снова ставят эксперименты, снова обращаются к партнерским лабораториям, снова пишут текст. При этом важно иметь в виду, что требования к подаче текстов в отечественные биологические журналы и коллективные монографии несколько мягче: чаще всего рецензенты не требуют повторения экспериментов.

Пятая под-сеть направлена на поддержание имиджа и получение финансирования. Основными действующими лицами здесь являются

глава лаборатории и его личная сеть брокеров в грантодающих организациях. В этой сети циркулируют деньги и символические ресурсы. Гранты обмениваются на административную лояльность, даются под символический статус заведующего. Только руководитель лаборатории, имеющий выход к “своим людям” – брокерам – может обеспечить окупаемость того или иного исследования. Только от него зависит, придут ли вовремя деньги на реактивы. Поэтому на каждом этапе своего исследования сотрудники зависят от заведующего. «Брокерская под-сеть» иерархична и реципрокна. Грантовым организациям необходимо регулярно отчитываться за выданные гранты, лабораториям выгодно быть постоянными получателями финансовой поддержки. Интересно отметить, что за время проведения диссертационного исследования произошла реконфигурация сети: один из информантов проекта перешел из статуса «постоянного получателя» в статус «члена комиссии грантодающей организации».

Шестая под-сеть лаборатории – внутренняя, институтская. Эта сеть включает в себя заведующего лабораторией и администрацию института. Так же, как и внешняя под-сеть, эта часть сети иерархична. Как заведующий обладает почти неограниченной властью над сотрудниками, так и директор института обладает властью над лабораториями. Наибольшее финансирование получает лаборатория самого директора. Лаборатории, главы которых находятся в приятельских отношениях с начальством, получают больше финансирования, чем другие. В этом случае сам глава лаборатории выступает посредником между сотрудниками и институтом. В случае конфликта заведующего коллективом и руководства института сокращения в лаборатории интенсифицируются.

Внутри института постоянно происходит оценка деятельности сотрудников: оценивает руководство института и коллеги (С – социолог, И 1 и И 2 – сотрудники института БИН РАН):

С: А что значит «мертвая лаборатория»?

И1: Лаборатория NN4. Там работают совсем пожилые люди, они очень боятся... Ну, боятся, что их заменят собственными учениками. Они никого не берут к себе. То есть аспиранты числятся, потому что они должны быть, но в лабе либо совсем не заинтересованы, чтобы те защищались, либо, как только ребята защищаются, их сразу отсылают работать в другое место. Очень боятся.

И2.: Людмила¹¹³ (глава лаборатории) с Михаилом (директор института – прим. авт.) конфликтуют. В общем, недолго им осталось.

С: Почему? Лабораторию закроют?

И2: Потому что Михаил не заинтересован в таких лабораториях, они – балласт для института. У него все строго – сколько статей написали в год, сколько грантов получили. Не написали, не отчитались – все. Он же увольняет просто.

И1: (презрительно) Михаил не ученый, а менеджер. Вот Женю он не уволит. Как и сама знаешь кого. И знаешь, если Михаил с такими мерками подходить будет, придется весь институтразогнать. Большая часть лабораторий пишет статьи с надеждой, что их никто и никогда не прочтет. Мертвые лабы.. Живые труднее найти. Посмотри хотя бы на сайте института – у скольких лабораторий есть собственная страничка? А это показатель.

И2: (вздыхая) С Женей они дружат.

И1: Ага, значит, не в показателях дело! С Михаилом теперь выгодно дружить.

С: А эти «мертвые лаборатории» – они же не всегда были мертвыми?

¹¹³ Имена изменены.

И2: Нет, конечно. Сергей, Елена, Дмитрий были в свое время передовыми учеными. Просто сейчас появляются все новые методы, новые технологии, наука вообще очень изменилась. Даже те методы, которые в 1990-е использовали, сейчас считаются устаревшими. Конечно, людям очень сложно перестраиваться.

И1: Да, легче не брать аспирантов, сидеть и ждать смерти. Главное, не потерять место.

Мы уже отмечали, что российские научные лаборатории технически не стандартизированы, поэтому сравнительный анализ их функционала провести сложно. Самая успешная лаборатория – та, где закуплено современное оборудование и где есть сотрудники, способные освоить новые методы. Лаборатория, имеющая значительное количество публикаций, может быть совершенно неуспешной в контексте мировой науки, если статьи публикуются только на русском языке, или в журналах собственного института. Как же в таком случае даются оценки деятельности лабораторий внутри института?

Под-сеть брокеров-поставщиков грантов помогает лаборатории успешно существовать внутри своего института. Заведующий, включенный в брокерскую сеть, стабильно получает грантовую поддержку, что делает его успешным в глазах руководства института и коллег. Кроме того, неформальные связи с брокерами составляют его административный ресурс в случае конфликтов внутри института. Таким образом, чтобы быть успешным ученым сохранить свою лабораторию, нужно быть «известным» ученым – известным для своих брокеров. По этой же причине заведующий является центром сети лаборатории. Даже если кто-то из сотрудников имеет связи с руководством института, работа исследователя завязана на ресурсах, предоставляемых заведующим и его брокерской сетью, поэтому обойти эту иерархию крайне сложно.

Третья под-сеть является по отношению к лаборатории внутренней и внешней одновременно, так как в нее включена и экспертиза сотрудников лаборатории, и экспертиза сотрудников других организаций, и материальные ресурсы, приходящие из самых разных источников. Если в остальных под-сетях циркулируют элементы лабораторной инфраструктуры, то третья под-сеть создана для того, чтобы поставлять в лабораторию недостающие элементы сети. Как видно из схемы в приложении 1., элементами третьей под-сети являются медицинские фирмы, ВУЗы и сотрудники других лабораторий. Ресурсы, циркулирующие в этой под-сети связаны с методами и технологиями: реактивы, приборы, материалы, экспертиза. Часто через горизонтальные связи идет обучение методам:

С: А как долго обычно идет обучение методам?

Информант 15: Это очень индивидуальная вещь. Зависит от обучаемости человека, от его настроения, от его желания.

С: У тебя как было?

Информант 15: С молекуляркой у меня никогда никаких проблем не было. У меня всегда были проблемы с морфологией. Ну, я например, когда учился в университете, у меня морфологические предметы, описательные предметы. Там, где нужно не аналитически и логически мыслить, а просто помнить большие объемы информации. Я всегда получал тройки. А, допустим, по молекулярным предметам – пятерки. Это большая разница. В данном случае, мне, например, Витя опыт свой личный передавал, Ася очень много, чему научила, тонкостям каким-то. Ну, вещам, которые приходят с личным опытом. Но она не из нашей лаборатории. Вот, пожалуй, самое большое влияние оказала Ася. Потом Витя.

С: А почему ты выделил именно Асю? Вы же не работаете вместе?

Информант 15: Просто потому, что Ася больше знает. Больше умеет.

С: Ты к ней сам обратился?

Информант 15: Да, мы с ней общались с тех пор, когда я еще в бакалавриате учился и работал в Р-НИИ. Ну, делал бакалаврскую свою работу в Р-НИИ, а она как раз была, и сейчас, надеюсь, есть в лаборатории Иванова. Но, собственно говоря, этажом просто выше...

С: Но она тебя обучала и после практики?

Информант 15: Да, до сих пор, если у меня возникают какие-то вопросы мне не очень понятные, я звоню и консультируюсь с ней, что она думает по этому поводу.

Как правило, ресурсы, которые используются в исследованиях лаборатории биосистематики и цитологии, “распылены” по разным источникам. Методам учатся в одной организации, «берут напрокат» приборы в другой, используют материалы третьей, а результаты исследования отдают на экспертизу в четвертую. Исходя из полученных данных, мы выдвинули гипотезу о том, что именно заведующий, являющийся связующим звеном всех под-сетей, контролирует и направляет работу лаборатории.

Рассмотрим, как организация работы в лаборатории формирует в сотрудниках определенное отношение ко времени. Обратимся к цитатам из интервью сотрудников лаборатории:

«Я буду уезжать. Почему? Ну, потому что потерял здесь уже четыре года. Знаешь, что за четыре года ТАМ можно сделать?»

«Я бы хотел уехать в Швецию, как Димка. У меня даже контракт был, в смысле.. мой...короче, предлагали меня на должность исследователя, но нужен хороший английский. Вот тогда я и понял – надо учить язык»

«Вероника? Ее цель уехать во Францию к Лене. Это все знают»

«Вам, наверное, уже сказали? Я ищу постдок»

«На него заведующий никогда не поставит, потому что он собирается валить»

«Студенты вообще в лабораторию уже несколько лет не идут. Нет новых студентов! Потому что все понимают, чтобы закрепиться ТАМ, нужно уезжать сразу после бакалавриата. Чем раньше уедешь, тем больше шансов закрепиться».

В лаборатории биосистематики и цитологии идеи об эмиграции и работе за границей были посеяны после поездок одной из сотрудниц в немецкую лабораторию. В Германии сотрудница сделала за четыре месяца работу, которую здесь делала больше года. Оказалось, ученый, имеющий возможность выехать в европейскую лабораторию, получает значительную фору в экспериментальном исследовании. Сеть – совокупность ресурсов лаборатории – конструирует в первую очередь представление о времени. Ощущение времени, ритм жизни ученых конструируются в зависимости от циклов работы. Рассмотрим пример сотрудника, в течение нескольких лет проводившего исследование в лаборатории биосистематики и цитологии. История этого исследования напоминает историю диссертационной работы о родстве двух видов, которую мы разбирали в прошлой главе. Время работы этого сотрудника разделилось на следующие периоды: ожидание покупки лабораторией термостата¹¹⁴; период поиска дополнительного материала (редкого растения, в котором и заключается ценность исследования); поиск доступа к организации, проводящей качественный сиквенс-анализ; период ожидания финансирования; период ожидания дополнительного материала.

Система финансирования исследований в России в свою очередь задает специфический ритм работы лаборатории. Нужно заранее закладывать деньги в грант на определенные единицы, изменить категории трат в отечественных грантах практически невозможно.

¹¹⁴ для получения из растения нужного ему постоянного препарата.

Ученые всегда работают вслепую: заказывают в начале года много различных материалов и приборов, реактивов и лабораторной посуды, не зная, что конкретно понадобится в процессе работы. Лаборатория испытывает финансовые трудности в первые месяцы каждого года, потому что в конце каждого календарного года средства по гранту должны быть потрачены без остатка. Это приводит к тому, что часто деньги в спешке расписывают на мнимые нужды, чтобы формально отчитаться.

Много времени проходит и с момента подачи заявки на российский грант до момента получения финансирования. Если лаборатории нужны средства на исследование, заявка подается за год-полтора. Исследования сотрудников часто приостанавливаются, потому что закончились реактивы, а деньги на них вовремя не поступили. Параллельно сотрудники решают собственные жилищные и финансовые проблемы, устраиваясь на несколько работ. В лаборатории к подработкам сотрудников относятся как к неизбежному злу. Мы уже упоминали, что само биологическое исследование построено таким образом, что исследователь зависит от скорости протекания реакций, непредсказуемости свойств изучаемого объекта и слаженности работы приборов. Ученый как бы «приставлен» к своему производственному процессу, зависит от него. Однако дефицит ресурсов в сети российской лаборатории усугубляет ситуацию.

Информанты, работающие на две страны, то есть постоянно курсирующие между Россией и Европой, имеют совсем другое ощущение времени:

Информант 13: Я сидела сутками в лаборатории, не могла отойти, оторваться. Потому что интересно, захватывает, во-первых... а, во-вторых, ты же не можешь отойти! Все же работает, кипит, получается. Это был такой восторг! У меня тогда из трех проб результат получился! Это невероятно просто. Здесь

столько материала переводишь, а там. Я была уверена, что не получится.

С: Вы постоянно ездите туда проводить исследования?

Информант 13: Да, набираю материал и еду... э.. это очень удобно. Там как бы все под рукой. За полгода работы получаешь результатов, как здесь за года три, наверное...

Время для ученого, работающего в европейской либо американской лаборатории, также «закручено» вокруг технологий и специфики их функционирования. Но здесь ученые и научные коллективы работают на опережение, участвуют в конкурентной борьбе. В современном спорте победа обеспечивается последними секундами гонки, и часто определяется качеством допинга. Так и для современной биологической лаборатории самое важное - выиграть время. В соревновании побеждает тот коллектив/ученый, который, применяя новейшие ферменты, более сложное и дорогостоящее оборудование, первым получает результаты. Результаты, в свою очередь, преобразуются в статьи и индексы цитирования, а индексы – в новые гранты и более совершенные «допинги»:

Информант 15: Но я думаю, что это пошло от... Это такой американский тип, когда нужно публиковать много статей, для того, чтобы быть первым, для того, чтобы был высокий индекс цитирования. То есть, если, скажем, есть у человека две идеи. Так он готов их раздробить и быстро две статьи написать вместо одной. Чтобы было побольше. От этого гранты, от этого рейтинг. Думать некогда.

Главный инструмент в конкурентной борьбе ученых в США и Европе – научная статья. Поскольку публикация в престижном журнале требует значительного количества времени, то ученые пользуются любыми возможностями «застолбить» результат за собой:

Информант 11: В этом смысле как раз очень показателен архив. Есть такая база данных, которая называется... Она так и

называется – “Архив”. Впервые она появилась в Лос-Аламосе. Это фактически такая библиотека препринтов. Человек, который написал новую работу, он сейчас, как правило, сбрасывает ее туда. Ну, она принадлежит как бы ему все равно, но без рецензирования, без публикации в журнале она становится... как бы становится предметом доступа всех. Вот время показало, что, на самом деле, это очень удобный способ быстрого донесения идеи до читателя.

С: А там русские ученые публикуются?

Информант 11: Ну, фамилии русские часто видны. Там язык английский...мм.. стандартный. Причем, там можно, если статья ошибочная, можно комментарий написать на эту статью. Человек может ее забрать, положить новую версию, то есть это такая динамичная вещь. И, как правило, происходит такая, ну знаете... мм... Ну, во-первых, есть некая самодисциплина, а во-вторых, общество...научное сообщество довольно быстро реагирует на то, если неправильно. Ну, или не обращают внимания, или указывают автору. А после того, как статья там поварилась, она после этого посылается в журнал. Некоторые параллельно посылают в журнал и в Архив.

Мы видим два разных способа конструирования представления о времени. Исследования сотрудников российской лаборатории часто затягиваются на четыре – шесть лет. Некоторые биологи уходят в другие лаборатории, пробуют уйти в бизнес, либо пытаются совмещать профессии и ставки в разных организациях. Часто люди возобновляют работу над исследованием после многолетнего перерыва. По мере ощущения готовности публикуются статьи. Сотрудники лаборатории всегда чего-то ждут: грантов, реактивов, приборов, материалов. Российская молекулярно-биологическая лаборатория по традиции советской науки живет в ощущении некой изоляции от мировой науки, переживая свое время как бесконечное. «Времени будет потрачено столько, сколько получится» -

вот типичная формулировка о плане исследовательских работ. Общее время исследования ограничено желанием исследователя и течением его жизни. Причины сложившейся ситуации в том, что сеть лаборатории всегда нестабильна, каждый этап исследования сопряжен с трудностями. Кроме того, ученому приходится тратить значительное количество времени на преодоление бытовых, материальных и технических трудностей.

Модель развития научного знания, которую предлагает Бруно Латур – это модель острой конкурентной борьбы между сетями лабораторий. Несколько научных коллективов, как правило, борются на одном поле: стандартно экипированные, обладающие сопоставимыми финансовыми возможностями и наборами экспертов. Победа одной из сторон часто происходит после добавления ресурса, недоступного конкурентам – новейшего прибора или уникального эксперта. Не имея в поле видимости соперничающих организаций, российская лаборатория не включена в международный «научный спорт». Ученые, безусловно, следят за обновлениями в своей области, но не так напряженно, как их европейские, американские, а теперь и азиатские коллеги. Самая популярная стратегия в условиях неравных ресурсов – это избегание конкуренции:

С: А у тебя не было такой ситуации, когда ты делаешь что-то и вдруг узнаешь, что, к примеру, в США то же самое делают? Или в другой стране?

Информант 7: Это у многих людей так бывает. Ну, нужно продумать свою работу так, чтобы упор сделать на какие-то другие вещи. Допустим, они делают упор на это, а ты – на что-то другое, чтобы не дублировать. Ищешь неизученный аспект. Такие ситуации, конечно, бывают.

Как показывают исследования в американских и европейских лабораториях время – один из самых главных ресурсов [OWEN-SMITH 2001: 428; TRAWEEK 1988: 101; FUJIMURA 1987: 262, 264]. Система

постдокторских позиций, к примеру, завязана на вопросе времени и умения следовать плану работы. «Медлительный» сотрудник имеет мало шансов на продление контракта.

Рассмотрим, как конструируется сетевое пространство лаборатории. Итак, как мы уже отметили, сеть лаборатории биосистематики и цитологии содержит большое число разрывов и пустот. Можно выделить следующие индикаторы типичных «поломок» в сети лаборатории:

- Отсутствие доступа к системе стабильного проектного финансирования. Единственный источник получения финансирования для всех исследований, проводимых в лаборатории, заведующий, обладающий выходом на сеть брокеров. И даже в условиях приоритетного доступа заведующего к грантам они выплачиваются с большими задержками, неравномерно. Сотрудники вынуждены закладывать в грант «возможные траты», «перебрасывание» денег невозможно. В условиях работы с биологическими материалами такие правила губительны для исследований.
- Отсутствие стандартизированных хорошо экипированных лабораторий, общая необеспеченность лабораторий материальной инфраструктурой (помещения, приборы, реактивы, материалы).
- Отсутствие конкуренции на международном рынке. Российские лаборатории неконкурентны, та лаборатория, которая покупает современное оборудование, получает возможность работать.
- Отсутствие рынков, ориентированных на науку. Не существует отлаженной системы обеспечения лабораторий материальной инфраструктурой. Большинство приборов и реактивов закупается из-за границы. Нет индустрии, заинтересованной в

финансировании фундаментальных исследований и внедрении результатов.

- Отсутствие корпоративной науки (частных исследовательских организаций), которые могли бы составить конкуренцию государственным научным центрам.
- Невозможность полной занятости сотрудника научной лаборатории. Низкая заработная плата/стипендия вынуждает ученых искать дополнительные заработки. Это мешает полноценному включению в работу и обучению.
- Отсутствие экспертизы. Высокий уровень эмиграции профессионалов среднего возраста создает лаг в обучении студентов. Обучающие и обучающиеся поколения ученых не имеют общих профессиональных интересов.
- Лаг в передаче знания. Из троих сотрудников лаборатории биосистематики и цитологии, владеющих современными методами, одна сотрудница эмигрировала, другая приезжает в Россию на два месяца, чтобы собрать материал, но делает все экспериментальные работы в европейских лабораториях. Третий сотрудник постоянно работает в лаборатории, но и он проводит свои исследования за рубежом. Таким образом, никто из молодых сотрудников не может принять участие в их экспериментальной работе с применением современных методов, и обучиться.
- Сеть работающей лаборатории проходит за пределами России. Единственный способ для лаборатории функционировать на соответствующем международным стандартам уровне – это переносить часть экспериментальной работы в зарубежные лаборатории и приглашать на мастер-классы ученых из зарубежных лабораторий.

Рассмотрим подробно, как происходит интеграция биологов в мировую науку и как происходит передача знания молодым коллегам. Самые сильные сотрудники лаборатории ищут возможность посетить европейскую лабораторию, либо поучаствовать в международном проекте. Возвращаясь, ученые привозят практические навыки работы с новейшими методами, покупают в лабораторию приборы и реактивы, начинают обучать коллег по российской лаборатории. После нескольких продлений контрактов профессионалы, как правило, стремятся получить постоянную работу за рубежом. Их ученики в России воспроизводят и передают коллегам «вторичное знание» – то, чему успели научиться. Затем молодые сотрудники, в свою очередь, стремятся уехать. Таким образом, мы получаем модель «остаточного знания», объясняющую отсутствие экспертных ресурсов в российской лаборатории.

Ученый привозит из европейской лаборатории навыки, с большими сложностями пытается адаптировать их в российской лаборатории. Часто полноценное обучение новейшим методам в отечественной лаборатории невозможно, так как инфраструктура устарела. Как правило, за обучение студентов рядовым сотрудникам лаборатории не платят, поэтому они не заинтересованы в том, чтобы тратить на это свое время. Для студента же единственный способ научиться – это принять участие в работе старшего коллеги, «сделать руками». Но поскольку самые успешные проекты сотрудники лаборатории делают далеко за пределами страны, обучение новых сотрудников сильно затруднено. Напомним, что согласно исследованиям ученых, именно «неявное знание», навыки работы, которым можно обучиться через совместный труд и подражание, являются основой социализации ученого-естествоиспытателя [Полани 1985; COLLINS 1974, 2010 и др.].

Осознавая недостаточность сети, ученые стремятся ее преодолеть. Основным инструментом преодоления – это горизонтальные

сети, коллаборация, расширение коллектива лаборатории. Так при необходимости использования флуоресцентного микроскопа и для получения консультации по работе с особо сложными видами белков сотрудники исследуемой лаборатории обращаются в БиНИИ (Биологический научно-исследовательский институт СПбГУ). Для получения сиквенс-анализа биологи идут в медицинскую фирму, где есть необходимое оборудование. Редкие реактивы получают из зарубежных лабораторий. Редкие материалы просят в лабораториях других городов (в Москве, в Новосибирске, на Северном Кавказе). В этой связи любопытен процесс выстраивания границ лаборатории. В условиях постоянного дефицита ресурсов безденежный обмен – единственная возможность поддержания работы научного коллектива. Соответственно лаборатория биосистематики принимает в свой коллектив сотрудников других исследовательских организаций, тех, с которыми обмениваются ресурсами. Связь, которая здесь возникает, подобна связи внутри поколений лаборатории – это интенсификация взаимодействий вокруг «общих вещей».

Сетевое пространство лаборатории, также как и время, протекающее для ее сотрудников, стремится к бесконечности. В каждом новом исследовании лаборатории складывается новая конstellация сети в зависимости от того, какие исследовательские организации одалживают лаборатории биосистематики и цитологии ресурсы. Коллективная работа помогает российским биологам преодолеть дефицит экспертных ресурсов и справиться с нехваткой финансирования. В итоге лаборатории в БИН РАН удастся сохраниться как структурная единица. Но что за единица сохраняется? Если большая часть любого исследования проводится в других организациях, потому что в лаборатории биосистематики и цитологии нет условий для экспериментальной работы? Если большая часть сотрудников вынуждены работать на другие организации, можно ли назвать лабораторию полноценным коллективом? Если большая часть

сотрудников рассматривают лабораторию как временную стоянку перед трудоустройством в «полноценную лабораторию», есть ли у такой организации будущее?

Многочисленные описания европейских и американских научных лабораторий дают иную картину функционирования научных коллективов. Лаборатории предстают как замкнутые стандартно экипированные образования, находящиеся в постоянной конкуренции с другими коллективами [LATOUR, WOOLGAR; 1979; PINCH 1986; TRAWEEK 1988]. Интересен тот факт, что, несмотря на разные специализации, материально-техническая база, которой пользуются лаборатории, примерно одинакова, что позволяет учеными повторять и проверять работу друг друга, пользуясь схожими методами. Ряд исследователей науки подчеркивают, важность стандартизированного образования [TRAWEEK, 1988, KNORR-СЕТІNA, 1981]. Отсутствие экспертизы в современных методах является одной из серьезных причин постоянного догоняющего развития российской науки.

Выводы. Предварительные итоги исследования первого случая и вопросы для дальнейшего исследования

Опираясь на методологию акторно-сетевой теории в версии Бруно Латура, мы ставили целью проанализировать принципы выстраивания сети российской научной организации на примере лаборатории биосистематики и цитологии БИН РАН им. Комарова (г. Санкт-Петербург). Было выявлено, что исследуемая лаборатория имеет шести-ступенчатую сетевую структуру. Устройство лаборатории отличается от европейских и американских лабораторий, описанных в этнографических исследованиях, по следующим критериям: постоянный дефицит ресурсов; наличие брокерских отношений в под-сети финансирования; наличие бесконечно расширяющейся под-сети коллабораций, с помощью которой

организация восполняет дефицит ресурсов. Важной характеристикой является и то, что заведующий является ключевым элементом сети. На него завязаны все источники ресурсов: финансовых, инфраструктурных и экспертных. Отличается научная работа российской лаборатории и от классических социологических описаний научной дискуссии. Осознавая свою слабость в конкурентной борьбе на международном уровне, лаборатория вступает с потенциальными конкурентами в коллаборации.

Полученный в процессе исследования материал анализирует еще один феномен, о котором не упоминали этнографы американских и европейских лабораторий. Лаборатория уже не может быть описана как нечто, существующее в стенах конкретного института, ее сетевое пространство постоянно расширяется.

Подводя промежуточные итоги, можно сказать, что мы рассмотрели все вопросы, поставленные по результатам пилотажного исследования. Мы проанализировали, почему, российской лаборатории трудно конкурировать с зарубежными коллегами; описали механизм выстраивания ресурсной сети; показали, каких именно ресурсов не хватает лаборатории для успешного функционирования.

На втором кейсе диссертационного исследования было решено проверить, насколько типичными являются выявленные нами черты организационной структуры российской научной лаборатории. Гипотеза, которая сформировалась у нас по результатам исследования лаборатории биосистематики и цитологии состояла в том, что российские лаборатории отличаются специфичностью практик по причине затянувшегося кризиса финансирования науки в России. Каким тогда должен быть случай для сравнения? Лаборатория в США? Во Франции? Или в Южной Корее? Мы решили, что не совсем корректно было бы сравнивать российскую биологическую лабораторию организацией, сформированной в другой культуре, так

как необходимо было бы учесть множество дополнительных факторов. Было принято решение в качестве второго случая взять российский биологический коллектив, работающий в США. Таким образом, мы получаем для сравнения с лабораторией биосистематики и цитологии случай лаборатории, встроенной в международную экономику знания и не имеющей финансовых и инфраструктурных проблем, какие были описаны нами в предыдущих главах.

Глава III. Случай второй. Этнографическое исследование молекулярно-биологической лаборатории в университете Ратгерс

В четвертой главе рассматривается второй кейс исследования. Также как и при изучении первой лаборатории, мы начнем с описания повседневных практик работы ученых. Как устроена молекулярно-биологическая лаборатория в американском исследовательском институте? Кому и как пришла в голову идея создать «русскую лабораторию»¹¹⁵ в США? Отличаются ли используемые учеными методы и инфраструктура от тех, что мы описывали на примере петербургской лаборатории? Как организовано ресурсообеспечение организации?

В первом параграфе мы рассмотрим историю создания лаборатории в университете Ратгерс. Во втором параграфе опишем основные проекты коллектива, рассмотрим используемые учеными методы и практики передачи знаний. В третьем параграфе будут изучены функции лабораторной инфраструктуры. В четвертом параграфе будут проанализированы сетевые связи лаборатории, а также – практики обмена ресурсами с другими научными организациями. Пятый параграф посвящен практикам конструирования времени в лаборатории.

3.1. История создания лаборатории в университете Ратгерс

Как и большинство биологических лабораторий в американских университетах, лаборатория профессора Константина Северинова¹¹⁶

¹¹⁵Лаборатория, состоящая исключительно из россиян – граждан РФ, а также ученых, эмигрировавших из СССР. Часть сотрудников лаборатории после десяти лет работы в лаборатории получили в гражданство США. Исследуемая лаборатория располагается в институте им. Ваксмана, исследовательском подразделении университета Ратгерс.

¹¹⁶Дальше в тексте название лаборатории в целях краткости может обозначаться как К-лаб. Руководитель будет именоваться полным именем, либо обозначаться как Профессор. «Профессором» в обиходе называют К.В. Северинова сами сотрудники лаборатории.

организована ее нынешним руководителем. Создание лаборатории или исследовательского центра становится возможным, когда ученый занимает постоянную профессорскую позицию в университете. После этого профессор получает право и финансовые возможности нанять сотрудников для создания собственной исследовательской организации. Инфраструктура и финансирование для старта новой лаборатории предоставляются университетом. Если руководитель меняет место работы или по какой-то причине оставит науку, лаборатория может быть реорганизована. Такой принцип организации обусловил важное структурное отличие в траекториях развития исследовательских организаций в двух странах.

К примеру, описание лаборатории биосистематики и цитологии мы начали с истории названия. За время своего существования лаборатория биосистематики и цитологии несколько раз меняла название и структурный статус (группа внутри лаборатории, исследовательский центр, отдельная лаборатория), что, как правило, было связано с приходом нового руководителя. Каждый новый заведующий стремился укрепить позиции возглавляемой структурной единицы и дать лаборатории название, соответствующее его собственным научным интересам. Лаборатория в Ратгерсе не имеет названия в привычном для сотрудников институтов РАН смысле. Она называется в честь основателя-руководителя: «лаборатория профессора Северинова». Именованье по фамилии руководителя является обычной практикой для биологических лабораторий в США, поскольку лаборатория как структурная единица создается под профессора.

Обе лаборатории в том виде, в каком они существуют сейчас, были созданы в середине 2000-х гг. История лаборатории в Ратгерсе, также как и история нашего первого кейса, начинается с периода незаурядных достижений. Если успех лаборатории в БИН РАН во многом был следствием общего подъема советской науки, то

возникновение и успешное функционирование лаборатории в Ратгерсе происходило, скорее, вопреки складывающимся обстоятельствам усилиями конкретных ученых.

Распад СССР сыграл значительную роль в становлении обеих лабораторий. Будущие руководители, В.В. Родионов и К.В. Северинов, начали профессиональный путь в новой стране¹¹⁷. В 1990-е гг. В.В. Родионов искал возможности продолжения работы в условиях постперестроечной России, а К.В. Северинов был одним из тех, кто получил приглашение работать в США. Перед нами открывается возможность рассмотреть процесс построения научной организации из перспективы двух вариантов развития событий: а что, если бы Константин Викторович остался в России? А что, если бы Александр Викентьевич уехал?

В плане организационной структуры лаборатория профессора Северинова представляет собой интересный случай. Лаборатория состоит из трех частей: научная группа в Ратгерсе и две находящиеся в России (ИМГ и ИБГ РАН). Наше этнографическое исследование проходило в Ратгерсе, поскольку именно в этой части лаборатории работают постоянные сотрудники коллектива и делаются исследования. Именно Ратгерс является поставщиком материальной и кадровой инфраструктуры для всех проектов лаборатории. Два других коллектива состоят из студентов и аспирантов, чья экспериментальная работа также проходит в Ратгерсе. Нельзя сказать, что мы вовсе исключили московские студенческие группы из рассмотрения. В процессе этнографической работы в США, мы интервьюировали сотрудников московских частей коллектива, которые приезжают в Ратгерс проводить эксперименты. В этой главе рассмотрим возникновение и структуру лаборатории в Ратгерсе.

¹¹⁷Разница в возрасте между учеными составляет менее десяти лет, что в данном контексте позволяет нам причислить к представителям близких возрастных когорт.

В 1990-м гг. будущий основатель лаборатории в Ратгерсе окончил Биологический факультет МГУ и поступил в аспирантуру Института молекулярной биологии РАН. Уже в период обучения в аспирантуре по программе стажировок, предоставляемой институтом, Константин Викторович получил позицию исследователя в Колумбийском университете, затем - в Центре по изучению общественного здоровья в Нью-Йорке. После защиты диссертации в Москве молодой ученый получил два приглашения на пост-докторские позиции в Нью-Йоркских исследовательских институтах. Константин принял предложение профессора К. Дарста и присоединился к лаборатории в университете Рокфеллера. В 2000-е гг., после получения ставки постоянного профессора в университете Ратгерс, ученый начал набор сотрудников в свою собственную молекулярно-биологическую лабораторию.

Будущих сотрудников профессор рекрутировал среди талантливых выпускников ведущих российских университетов, либо - среди молодых биологов-россиян, уже работавших на тот момент в США. В итоге профессиональные траектории сотрудников лаборатории выглядят почти идентично: в России окончил университет, который известен сильной академической школой (МГУ, ИМГ, НГУ, ИГУ), получил степень кандидата наук по специальности молекулярная биология, возникло желание уехать из России, стал искать варианты, познакомился с профессором Севериновым:

С: А как ты с Профессором познакомился?

Информант 16: Он диссертацию у нас защищал. То есть формально он защищался в нашем институте под руководством моего шефа бывшего. Это институт молекулярной генетики — ИМГ¹¹⁸ Российской Академии наук. Это вот бывший филиал Курчатника¹¹⁹.

¹¹⁸ Институт молекулярной генетики РАН.

¹¹⁹ Национальный исследовательский центр “Курчатовский институт”

С: И вы там начали общаться?

Информант 16: Там, ну, в общем, виделась. Он там защищался, я туда только пришел. Он приехал из Америки, там защитился. Потом он уже в период моего пребывания там, он пару раз приезжал, давал семинары, ну, общались. Я понял, что, в общем-то, нужно сваливать отсюда. Я написал в несколько мест, ему в частности. Он сказал: «Ну, давай».

«Ядро» сотрудников работает в лаборатории Северинова более десяти лет. Практически все биологи поменяли тему исследования при переезде, стали специализироваться на изучении фермента под названием РНК-полимераза¹²⁰ и механизмов транскрипции¹²¹ в генах бактерий:

Информант 18: Меня, значит, сосватал Профессору другой человек, который приехал сюда до меня. Мы работали в одной лаборатории там, в Иркутске. Вот. И, значит, на какой-то конференции. Его зовут И.Т. Он с Профессором на какой-то конференции был. И Профессор спросил: "А нет ли у тебя какого-нибудь знакомого, который мог бы сюда приехать поработать?"

С: Профессор искал в Ратгерс людей под конкретную тему?

Информант 18: Ну, просто искал людей, которые будут работать по его... У него тогда два гранта было. Один был - анализ структурно-функциональный бактериальной РНК, второй грант был посвящен фаговым белкам. Ну, тоже вот по регуляции фаговых белков. И он мне туда в Иркутск позвонил. Мы с ним договорились, что я приеду к нему на год поработать. Я когда сюда приехал, он сказал, что он меня оставит еще там..типа на три года. Это J-1

¹²⁰РНК-полимераза — фермент, осуществляющий синтез молекул РНК. В дальнейшем в тексте будет обозначаться как РНКп, или полным названием.

¹²¹Транскрипция — один из важных процессов, представляющий первый этап реализации генетической

информации. В процессе синтеза РНК генетическая информация «переписывается» с матрицы ДНК на РНК.

Катализатором процесса выступает фермент РНК-полимераза.

виза была, по обмену виза была. И вот я с тех пор уже здесь работаю.

С: Сколько уже работаете?

Информант 18: Это с 1999 года, сколько уже. Уже больше десяти лет. Почти одиннадцать.

Профессор Северинов продолжает преподавать в московских университетах. Так он рекрутирует в лабораторию молодых сотрудников. Информанты молодого поколения говорит о том, что вовсе не мотив эмиграции, но интерес к исследованиям лаборатории привлек их к работе с профессором Севериновым:

Информант 22: Профессор у нас вел семинары [в МГУ]. И в какой-то момент я поняла, что... На самом деле сначала я пришла на курсовую в другую лабораторию. Курсе на первом мне попала статья, на самом деле, из «Nature». Начался бум коротких РНК. И, все кому ни лень начали писать в «Nature» про это. Ну, прочитала я эту статью. Это был обзор, на самом деле, по коротким РНК 2002 года, что про них известно вообще. Я поняла, что это супер вообще, что это мне очень нравится. Что это самое интересное. Ну, получилось так, что я пришла на курсовую в единственную лабораторию, которая чем-то таким занималась в России. И оказалось, что они там, на самом деле, штаны протирают, только название. Ну да, я пришла в мае. В ноябре я поняла, что не буду там оставаться. Она считается такой сравнительно хорошей для России. Лаборатория N... Я поняла, что все, я больше не могу. Ну, это бессмысленно вообще там этим заниматься.

Помимо РНКп объектами исследования сотрудников лаборатории стали вирусы-бактериофаги¹²², микроцины¹²³ и крисп-

¹²² Бактериофаги — вирусы, вызывающие разрушение бактерий и других микроорганизмов, антибиотическое вещество.

¹²³ Микроцины — один из механизмов регуляции численности бактерий. Микроцины — это антимикробные вещества, закодированные в геноме бактерий, природные антибиотики.

системы¹²⁴. Выбор тем является показательным для понимания стратегии развития лаборатории: как правило, для изучения выбираются конкурентные области. Это позволяет лаборатории публиковаться в журналах с высоким импакт-фактором. Также в качестве объектов исследования биологами могут выбираться уникальные материалы. Например, один из проектов, которым занимаются аспиранты лаборатории, связан с изучением арктических микроорганизмов. Этот уникальный объект стал доступен сотрудниками лаборатории благодаря совместной работе с ИМГ РАН.

Часто исследователи выбирают темы, имеющие очевидное прикладное значение. Это позволяет получать стабильное финансирование от государственных и коммерческих структур. Так, изучение бактериофагов, вторая по важности тема для лаборатории, имеет прикладной потенциал. Согласно мнению исследователей, бактериальные вирусы могут быть использованы в качестве «природных антибиотиков».

С 2008 г. лаборатория профессора Северинова начала изучение нового объекта - крисп-систем (CRISP-system). Крисп был открыт в 1998 г. и сформировал новую конкурентную область в микробиологии. Несколько лабораторий параллельно стали заниматься исследованиями феномена:

Информант 17: Ну, сколько этой теме лет? В 2002 это было еще сравнительно малоизвестно. А потом начали все это уже разрывать, и вот уже там... В 2008 дали нобелевскую премию за открытие 1998 года...

В короткое время лаборатория стала лидером в области микробиологии и исследованиях РНКп (молекулярная биология).

¹²⁴ Генетические повторы у бактерий, позволяющие им бороться с вирусами.

3.2. Исследования, проводимые в лаборатории

Несмотря на то, что большинство исследований лаборатории связаны с изучением РНКп, лаборатория осваивает все новые методы, открывает новые проекты. Каждый сотрудник выбирает для себя приоритетные направления работы.

РНК-полимераза и механизмы транскрипции, в основном, исследуется сотрудниками

лаборатории в аспекте механизмов ингибиции генетических процессов бактерии. Другими словами, ученые изучают процесс, при котором различные вещества нарушают ход «нормальной» реализации генетической информации бактерии. Вирусы и другие природные антибиотики всегда «индивидуально» подходят под конкретную бактерию, как яд и противоядие. С одной стороны изучение этих процессов фундаментально значимо, так как существует возможность увидеть новые свойства механизмов передачи генетической информации. С другой стороны, такие исследования имеют прикладное значение для выработки механизмов борьбы с бактериями. Изучение РНК-полимеразы — это своего рода тематическая метка лаборатории. Лаборатория закрепила за собой три патента в этой области. Один из сотрудников запатентовал метод исследования РНК-полимеразы, другой - открыл один из видов структуры ингибитора бактериальной транскрипции, третий – описал кристаллическую структуру ядра РНК-полимеразы.

Тем или иным образом в исследования РНК-полимеразы и механизмов транскрипции вовлечены все сотрудники. Но над разными проектами трудится разный состав участников. Например, в проекте может работать сотрудник лаборатории Ратгерса совместно с исследователями из других лабораторий. Случается и так, что в исследовании задействованы два и более биолога из лаборатории Ратгерса, а остальные участники исследования аффилированы с

другими научными организациями. Как правило, в одном проекте участвуют не более двух сотрудников со стороны Ратгерса. Это - следствие небольшого размера коллектива. Кроме того, биологи предпочитают не расплывать ответственность за экспериментальные работы на большое число исполнителей, так как это мешает контролировать динамику и качество результатов. Сотрудники лаборатории руководствуются принципом: если можешь сделать работу сам, лучше сделай сам.

В современных условиях в экспериментальной биологии довольно сложно быть универсальным специалистом. В К-лаб есть сотрудники, которые специализируются на исследованиях в области РНК-полимеразы; есть те, кто углубленно занимаются изучением бактериофагов; есть специалисты по изучению микроцинов и крисп-систем. Биологи подчеркивают, что, в отличие от других лабораторий в К-лаб, все сотрудники являются многопрофильными специалистами.

Собственный проект и пакет методов (то, что социологи науки называют контрибуционной экспертизой) рассматриваются сотрудниками лаборатории как личная интеллектуальная территория. Биологи идентифицируют себя и коллег через соотнесение с этими территориями: «я занимаюсь несколькими проектами, но, в основном, сейчас микроцинами», «она занимается криспами», «моя основная тема — бактериофаги». Каждый сотрудник идентифицирует себя с определенной темой, а, отвечая на вопросы о коллегах, определяют тех как носителей специфической методической экспертизы:

Информант 16: Ну, то есть в этой лаборатории каждый владеет своим набором методов. И вот один ставит один тип экспериментов, другой — другой, кто-то — третий.

В беседах о себе биологи рассказывают, что занимает их больше всего: объекты исследования, горячие темы. Отвечая на вопросы о коллегах, вспоминают методы, которыми те владеют.

Сотрудники внимательно следят, кто из коллег пересекает границы “интеллектуальных территорий”:

С: А вы с F делали совместную работу?

Информант 21: Да.

С: А можно пример? Как это обычно происходит?

Информант 21: Мы работали по разным темам. Изучение развития фага одного бациллярного. И..и.. изучение регуляции транскрипции системы рестрикции и модификации у бактерий. Фактически делали обе статьи... По объему каждый из нас одинаково сделал. Опять же разные методы использовали. Она делала что-то одно, я -что-то другое, соответственно, две статьи.

С: Опубликовали две статьи?

Информант 21: Да. Да. И в обеих обозначено, что вот ‘equal contribution’.

Совместные проекты – это всегда некоторая угроза «своей территории», поэтому сотрудники стремятся подчеркнуть, что постоянно расширяют диапазон методов, и практически все могут делать сами. Биологи поясняют, что в случаях, когда включали в проект коллегу по лаборатории, это происходило по инициативе руководителя и со-автор выполнял исключительно механическую работу:

С: А бывает так, что вы работаете вместе над проектом?

Информант 24: Бывает. Бывает так. Профессор говорит: «Тебе нужна помощь, пусть N поставит вот этот эксперимент. Ну, то есть N, к примеру, очень хорошо знает метод какой-то, а ты обычно другие методы используешь. А для N – это пустяк, несколько часов работы. Ну, N ставит эксперимент, а ты потом включаешь фамилию в статью.

С: То есть это как коллаборация, только внутри лаборатории?

Информант 24 Просто реакцию кто-то ставит для меня... Ну, или я ставлю. Это техническая работа.

Наличие личной интеллектуальной территории в виде набора тем и методов важно для само-восприятия сотрудников, а также для бесконфликтного выстраивания отношений между коллегами. Престижно руководить проектом, престижно осваивать новые методы, престижно брать новые темы. Обратная ситуация — это эксплуатация одного исследовательского навыка. Имеется в виду ситуация, когда биолог в совершенстве освоил один метод и применяет его из исследования в исследование. Образ человека, «который сидит на одном методе», переходит из интервью в интервью как негативный образец. Как правило, так сотрудники говорят о коллеге, которого считают менее способным и менее успешным. Почему сотрудники лаборатории сравнивают себя именно с таким типом профессионала?

Также как и в первой лаборатории, специфика выстраивания внутренних границ в К-лаб обусловлена сложившейся практикой работы. Как мы покажем в дальнейшем, все научные проекты, проводимые в К-лаб, выполняются большими коллективами авторов. Каждое исследование, таким образом, представляет собой определенный вызов контрибуционным навыкам исследователя. Сможет ли сотрудник сделать сам процедуру N, или необходимо позвать эксперта из другой лаборатории? Это также вызов его интеракциональной экспертизе. Сработает ли гипотеза, либо ее опровергнет один из десяти со-авторов?

Ремесло экспериментатора — самый дорогостоящий элемент в сети молекулярно-биологических лабораторий. При этом экспертные навыки в качестве ресурса принадлежат и лаборатории, и сотруднику одновременно. Глава лаборатории распределяет обязанности. Именно профессор решает, что сотрудник А займется одной темой, сотрудник Б — другой, а сотрудник С должен помогать первому в технических вопросах. При этом и руководитель, и сотрудник понимают, что чем выше качество и уровень экспертных навыков ученого, тем вероятнее,

что он со своим экспертным знанием уйдет в другую лабораторию работать на лучших условиях. Уход квалифицированного сотрудника – всегда потеря для лаборатории. Ведь относительно легко купить приборы и обеспечить лабораторию дорогостоящими материалами, но найти или обучить сотрудника, который сумеет этой инфраструктурой грамотно пользоваться – это сложное, дорогостоящее и долговременное предприятие. Экспертные навыки, завязанные на работе с оборудованием и материалами, это – основной ресурс, в котором нуждаются американские лаборатории.

Эксперты и их контрибуционные навыки – наиболее частый ресурс обмена в совместных исследованиях. Как мы уже упоминали в прошлых главах этой работы, экспертные знания в молекулярной биологии не сводятся к оперированию символическими единицами. Напротив контрибуционная экспертиза подразумевает умение работать с оборудованием. Существуют разные виды «проката экспертов и экспертного знания». Если одна лаборатория обращается к другой с просьбой провести анализ какого-то материала, прибор второй лаборатории «дается в прокат» вместе с сотрудником, который на нем работает. К лабораторной инфраструктуре «чужих», как правило, не пускают.

Большая часть ресурсов, в которых нуждалась петербургская лаборатория, можно отнести к разряду ресурсов материальной природы (приборы, реактивы). Когда российским биологам требовалось воспользоваться чужим оборудованием, они просили доступа к этому оборудованию. Основными недостающими элементами сети лаборатории в Ратгерсе являются контрибуционная экспертиза и дорогостоящие приборы. И в том, и в другом случае, сотрудники К-лаб получают право на время сотрудника из другой лаборатории, который проведет для них анализ на оборудовании собственной лаборатории. В обмен на такую помощь сотрудники К-

лаб обязаны отводить часть своего времени работе над чужими проектами.

Мы видим, что проведение границ между личными интеллектуальными территориями важно по ряду причин. Во-первых, как мы указывали выше, каждый новый проект является определенным вызовом навыкам сотрудника. Во-вторых, таким образом самими сотрудниками осмысливается механизм проката контрибуционной экспертизы. В большинстве исследований роль экспериментатора фетишизируется (т.е. он рассматривается как прибор, сдаваемый внаем), в коллаборациях сотрудники выполняют для кого-то рутинную работу, и результатом при этом становится публикация с десятком имен. Сотрудники даже не являются субъектами заключения договора, все решения по поводу начала совместной работы принимаются руководителями лабораторий. В такой ситуации разделения обязанностей и фетишизации ролей биологам довольно сложно доказать свой творческий вклад в исследование. Как же выстраиваются границы лаборатории?

Как мы помним, в лаборатории биосистематики и цитологии определение «своих» и «чужих» проходит через совместное пользование инфраструктурой. Те, кто вместе пользуются приборами нашей лаборатории, считаются частью коллектива лаборатории. Также частью коллектива признаются те, кто пускает сотрудников лаборатории биосистематики и цитологии пользоваться инфраструктурой собственной лаборатории. В Ратгерсе происходит выстраивание множества границ. К инфраструктуре лаборатории не допускаются сторонние пользователи, лаборатории в совместной работе делятся уже готовым результатом эксперимента. При этом в каждом новом исследовании складывается новая социо-техническая сеть. Такие условия подталкивают сотрудников лаборатории к атомизации и индивидуализации собственного труда. Границы «свое»/«чужое» проходят между каждым сотрудником и всеми

остальными (как сотрудниками своей лаборатории, так и сотрудниками других лабораторий).

Ситуация, при которой практика пользования инфраструктурой оказывает влияние на социальное устройство лаборатории, не нова для социологии. Для биологов в Ратгерсе принципиально важно охранять личную интеллектуальную территорию. Поддерживать эти границы довольно просто, так как внутри лаборатории сотрудники разделили работу над проектами, а во время совместных проектов с другими лабораториями сотрудник отдает результат своего труда. Ученым, работающим, к примеру, над коллективными экспериментами в физике высоких энергий, такое территориальное размежевание осуществить было бы крайне затруднительно. Так, антрополог Шэрон Травик описала, как конструируются коллективные отношения в больших исследовательских проектах в Стэнфорде и в Фермилаб [ТРАВЕК, 1988]. Острые конфликтные отношения часто возникают в лабораториях, где разные исследовательские группы ставят похожие эксперименты на одном коллайдере. Ученые используют одни и те же приборы, одни и те же методики, проверяют полученные результаты (свои и коллег), привлекают одних и тех же инженеров, часто ищут одну и ту же частицу. Ситуация осложняется тем, что публикации в подобных экспериментах — это так называемые «коллективные могилы» с сотнями имен. Как, в таком случае, возможно карьерное продвижение? В описанных Травик случаях доказательство наличия личной экспертизы требует проведения очень тонких различий между собой и коллегами, между своим вкладом и вкладами других. В этой ситуации, как описывает антрополог, внутри одной лаборатории также происходит атомизация исследователей.

3.3. Лабораторная инфраструктура: права собственности и влияние на формирование коллектива

Интересно, что разметка интеллектуальных территорий проявляется и в пространственном распределении сотрудников в помещении лаборатории. К-лаб владеет в здании института несколькими помещениями. В самом обширном помещении располагаются рабочие и экспериментальные столы сотрудников, бумаги, компьютеры, реактивы и часть приборов. В другой комнате установлены массивные приборы (холодильные установки, «темная комната» и др.). В третьем помещении обитает сотрудник, проводящий эксперименты на флуоресцентном спектрометре¹²⁵. Четвертая комната считается офисом. Есть также лабораторная кухня.

Рассмотрим для начала основное помещение лаборатории, пространство, где проводят рабочее время большинство сотрудников. Большая комната разделена на отсеки высокими полками и столами. Полки заставлены разнообразными предметами: папками, лабораторными журналами, реактивами, приборами, личными вещами. В каждом отсеке работают один или два человека. Помимо того, что переполненные полки содержат личные вещи сотрудников, они также создают границы видимости для обитателей соседнего отсека (см. приложение 5.). Даже в отсутствие сотрудника его коллеги крайне редко заходят в «чужой отсек». Поскольку, в отличие от лаборатории биосистематики и цитологии, у каждого сотрудника есть индивидуальное рабочее пространство, сотрудники никак не помечают собственные вещи.

Обитатели лаборатории ревниво относятся к любым видам несанкционированного использования личных вещей. Если кто-то

¹²⁵Рентгенофлуоресцентный спектрометр — прибор, используемый для определения элементного состава вещества при помощи рентгенофлуоресцентного анализа (РФА). Атомы разных элементов испускают фотоны со строго определёнными энергиями, измерив которые можно определить качественный элементный состав. Для измерения количества элемента регистрируется интенсивность излучения с определённой энергией.

забирает вещь из их отсека, либо просто перекладывает вещи, это может вызвать недовольство: «где еще один *мой* стул?»; «тут на столе лежал блокнот, никто не видел?»; «кто-то заходил ко мне?»; «кто здесь был?». Также всегда можно определить степень близости между двумя обитателями одного отсека. Если их вещи перемешаны, значит, отношения благожелательные.

Руководитель лаборатории часто уезжает в командировки. В эти периоды комната, называемая его офисом, пустует. В лаборатории не существует запрета пользоваться этим помещением в отсутствие хозяина: ключ от офиса висит в общей комнате. Время от времени кто-то из сотрудников наведывается в офис, чтобы покормить живущего в аквариуме тарантула (подарок сотрудников руководителю). Иногда заходят, чтобы взять что-то из имеющихся там вещей (книги, канцелярские ножницы или бумагу для принтера). Здесь можно увидеть сотрудника, которому нужно связаться с кем-то по скайпу. В целом, несмотря на то, что это пространство называется офисом профессора, оно находится в общем пользовании. К примеру, биологи предложили использовать кабинет руководителя для проведения интервью, что и было сделано.

Помещение с массивными приборами запирается на ночь и открывается утром тем из сотрудников, кто пришел в лабораторию первым. Эта часть лаборатории используется всеми сотрудниками по мере необходимости. К примеру, в холодильной камере хранятся препараты из разных проектов

Комната, где работает сотрудник, проводящий эксперименты, связанные с применением метода спектрометрии, находится на другом этаже института. Это немного удивило нас. Во-первых, это - единственный случай, когда сотрудник изучаемой лаборатории работает в комнате один. Во-вторых, все пространства лаборатории, кроме этого, расположены на первом этаже. Выяснилось, что привилегия отдельного кабинета досталась сотруднику случайно. До

того, как войти в коллектив профессора Северинова, сотрудник Владимир работал в другой лаборатории того же института. Там ему была выделена отдельная комната, поскольку массивные приборы, на которых он работал, не могли располагаться в общем экспериментальном помещении. После того, как Владимир был нанят в лабораторию профессора Северинова, руководитель также был вынужден найти ему отдельную комнату. Приборы решили не перевозить далеко от прежнего места, так и появилась комната на втором этаже. Привилегия выделенного рабочего пространства окупается тем, что сотрудник проводит для лаборатории все анализы, связанные с флуоресцентной спектрометрией.

Кухня занимает совершенно особое место в жизни лаборатории. Лаборатория профессора Северинова –единственный коллектив в здании, имеющий собственную кухню. В американских университетах поощряется практика пользования общими пространствами отдыха. В университете работают несколько кафе. Кроме того, на каждом этаже здания существуют специальные комнаты отдыха. Здесь сотрудники лабораторий могут разогреть еду в СВЧ-печи и приготовить кофе из автомата. В комнатах отдыха стоят диваны, есть также общая посуда и холодильник. Предполагается, что пользование общими местами отдыха, также как и посещение институтских праздников, способствует возникновению неформальных связей между работниками разных исследовательских организаций.

Собственную кухню сотрудники лаборатории профессора Северинова переделали из мужского туалета. Когда мы узнали историю появления этого дополнительного пространства, то задали биологам следующие вопросы. Почему так важно было получить кухню, даже зная, что взамен придется лишиться других удобств? Почему сотрудники не приняли решения перенять существующую практику обедать с коллегами из других лабораторий? Информанты признавались, что после приезда в США им было довольно сложно

приспособиться к местным практикам питания. К примеру, некоторые сотрудники-мужчины предпочитают приносить на работу еду, приготовленную женами: супы, второе. Сотрудницы, задерживаясь на работе допоздна, время от времени используют кухню для готовки. Такие практики питания мало распространены среди местных биологов, которые отдают предпочтение местному фастфуду. Второй причиной для создания кухни биологи назвали необходимость иметь пространство для частного общения. Кухня не используется сотрудниками других лабораторий института. Сами сотрудники также используют ее для частных бесед. Чаще всего, в лабораторную кухню ходят вдвоем — если хотят обсудить что-то, либо поодиночке, чтобы сделать перерыв и выпить кофе.

Ядро сотрудников (три человека) работают в лаборатории более десяти лет. В США все они приехали состоявшимися семейными людьми (возраст от 36 и выше). Помимо поколенческой приверженности некоторым бытовым практикам, существует, по всей видимости, и еще одна причина для создания изолированного пространства отдыха. Некоторые сотрудники приехали работать в лабораторию, не имея навыков разговорного английского. Отдельные сотрудники не имеют этого навыка и сейчас. Не исключено, что организация кухни значительно способствовала тому, чтобы лаборатория стала идентифицироваться как «Russian». В данном контексте такое наименование означает, что русский является рабочим языком лаборатории, большинство сотрудников – выходцы из России и бывшего СССР, и сотрудники других лабораторий университета используют наименования «Severinovlab» и «Russianlab» как синонимы.

К-лаб экипирована базовой инфраструктурой, необходимой для работы молекулярного биолога: приборами, мебелью, реактивами. Некоторые приборы находятся во введении университета, то есть не принадлежат отдельному коллективу. За пользование ими каждая

лаборатория платит администрации университета. К примеру, секвенатор (прибор, не раз упоминавшийся нами в главах, посвященных лаборатории биосистематики) был куплен университетом для общего пользования. На секвенаторе работают сотрудники Ратгерса, в чьи обязанности входит проводить анализ для всех желающих. Мы задали вопрос сотрудникам К-лаб: удобно ли было бы иметь такой прибор в собственности лаборатории? Биологи ответили, что считают стратегию, выбранную институтом, разумной, потому что секвенирование, как и любой другой молекулярно-биологический метод, требует навыков и мастерства в использовании. Лаборатории удобнее использовать университетских техников, чем покупать многомиллионный прибор самим, и затем учиться пользоваться.

Итак, мы упомянули, что инфраструктура предоставляется лаборатории университетом. Мелкие повседневные нужды (реактивы, бактериальные материалы, бумага для принтера) заказываются на грантовые деньги лаборатории специальными службами университета. Рассмотрим, как происходит обеспечение работы сотрудников недостающими материалами. В Ратгерсе существует отдел под названием «бизнес-офис». Функция менеджеров бизнес-офиса состоит в том, что они собирают заказы на повседневные нужды со всех лабораторий университета, следят за порядком в бумагах (чтобы деньги из гранта конкретной лаборатории не закончились досрочно), заказывают и производят оплату всего необходимого. К примеру, одному из сотрудников К-лаб для работы понадобился особый вид лабораторной посуды. Ученый следует простому алгоритму заказа:

1. Сотрудник лаборатории берет каталог одной из фирм-производителей (к примеру, «Biorad»). В лабораторию регулярно привозят каталоги фирм, производящих продукцию, необходимую

для постановки экспериментов. Все виды продукции представлены в виде красочных иллюстраций с артикулами.

3. Сотрудник находит нужный ему вид емкости в каталоге и записывает номер. Иногда он вырезает иллюстрацию с продуктом (на случай, если менеджер в бизнес-офисе может что-то напутать).

4. Сотрудник заполняет специальный бланк, называемый «желтой формой». Желтая форма¹²⁶ - это документ, созданный, чтобы стандартизировать и упростить процесс заказа. Ученый вписывает номер гранта, из которого должен быть оплачен заказ, название фирмы-производителя, код продукта в каталоге, цену, количество единиц. Внизу необходима дата и две подписи: подпись руководителя лаборатории, а также - сотрудника, осуществляющего заказ.

5. После того, как желтая форма передана в бизнес-офис, средняя продолжительность доставки составляет от одного до трех дней.

В некоторых университетах заказы можно делать через сайт, вводя те же данные. Процедура заказа настолько проста и привычна для сотрудников лабораторий, что они не задумываются о ней. Большинство биологов Ратгерса имеют очень приблизительное представление о стоимости тех материалов, с которыми они работают. К примеру, на праздновании корпоративного нового года в университете Ратгерс была устроена викторина. На экране показывали стандартные для биологических лабораторий вещи: пластик, перчатки, центрифуги, пробирки. Зрителей просили назвать цену. В большинстве случаев сотрудники лабораторий серьезно ошибались в цене. Это позволило ведущим праздника иронизировать на тему того, насколько биологи оторваны от коммерции и вообще от каких бы то ни было бытовых проблем.

¹²⁶ названа так из-за второго слоя — желтой копирки.

3.4. Союзники и конкуренты: выстраивание коллектива лаборатории и обмен ресурсами

Как было показано в прошлом параграфе, сотрудники К-лаб не испытывают проблем с базовой инфраструктурой для проведения экспериментальных работ. В отличие от лаборатории биосистематики и цитологии, где многие исследовательские проекты не состоялись по причине отсутствия реактивов, лаборатория в Ратгерсе обладает налаженной системой ресурсообеспечения. Помимо самых базовых ресурсов биологи часто нуждаются в специфических ресурсах: рентгеновский лазер, биоинформатические инструменты анализа данных, различные виды анализа химического состава материалов и многое другое. Нередко в таких случаях К-лаб следует той же стратегии, что и лаборатория биосистематики и цитологии: берет необходимые ресурсы внаем у других лабораторий.

Границы коллектива лаборатории Ратгерса, как и в первом кейсе, проходят через доступ к пользованию инфраструктурой. Только руководитель может допустить кого-либо (чаще всего, сотрудника партнерской лаборатории, которая предоставляет ресурсы взамен) к пользованию приборами лаборатории. Наши интервью также показывают, что молекулярно-биологические лаборатории в США предпочитают обмениваться результатами работы, а не пускать на свое оборудование посторонних:

С: То есть вы с ними коллаборируете?

Информант 25: Угу.

С: И как это обычно происходит?

Информант 25: Ну, они обычно просят что-то сделать, задачу какую-то обычно...

С: Они делают ее на вашем приборе?

Информант 25: Ни в коем случае. Нет, - информант улыбается
— Обычно я сам

делаю. Так и быстрее, я же знаю все хитрости, как быстрее сделать.

С: То есть не пускаете на свой прибор никого?

Информант 25: Нет.

С: А вообще в лаборатории — в вашу или в другую - могут прийти коллеги из

другой лаборатории, чтобы воспользоваться оборудованием?

Информант 25: Ну, конечно, по-разному бывает, но вообще так не принято

В большинстве случаев если К-лаб просит другую лабораторию помочь с экспериментами, партнерская лаборатория предлагает «в прокат» вместе с прибором своего специалиста. Также поступают и в К-лаб. Исключение может делаться для молодых сотрудников — аспирантов и студентов. Их принимают на временную позицию и приставляют к одному из сотрудников К-лаб для совместной работы и обучения. Всегда при появлении гостевого сотрудника встает вопрос, в чей отсек его посадить и чьими приборами он будет пользоваться. Сами сотрудники К-лаб делят временных исследователей на два типа. Первый тип временного сотрудника — тот, кто воспринимает себя подотчетным только руководителю лаборатории и активно пользуется всеми ресурсами лаборатории. Такое поведение может вызвать недовольство постоянных сотрудников. Второй тип гостя, как указывают информанты, человек, осуществляющий ритуалы подтверждения границ лаборатории. Это означает, что временный сотрудник садится туда, где ему предложат, просит разрешения сотрудников на пользование вещами. Другими словами, временный сотрудник воспринимается благоприятно, если он осуществляет доступ к инфраструктуре лаборатории через посредничество «хозяев территории» и постоянно подчеркивает свой гостевой статус.

Для аспирантов и молодых сотрудников российских университетов стажировка в лаборатории профессора Северинова является возможностью поработать над конкурентными темами с применением современного оборудования:

Информант 20: Мы сейчас занимаемся одной такой системой, которая нужна бактериям, чтобы защищаться от вирусов. От вирусов, которые их едят. И ее, на самом деле, недавно только нашли, и она такая новая, неожиданная. И ее сейчас все бросились исследовать, очень конкурентная область. Ну и вот... И это было круциально¹²⁷ ехать сюда исследовать ее, потому что в России конкурентные вещи никто не делает, потому что понятно, что там все делается очень медленно, тебя все, кто хочет, опередят, ну, как бы это бессмысленно там...

Стратегии лаборатории по взаимодействию с внешним миром коррелируют со спецификой тематических предпочтений сотрудников. Так, изучение бактериофагов - это вторая по важности (после изучения РНК) тема исследований в лаборатории. Бактериофаги — вирусы, поражающие бактерии. Это уникальный природный механизм, в очередной раз доказывающий, что на каждую силу в мире существует равная сила, способная ее погубить. Помимо фундаментального значения эта тема является практически значимой. Микробы, как известно, обладают большой адаптивной способностью, поэтому синтетические антибиотики постоянно совершенствуются. Чем сильнее антибиотики, тем более сильное поражение внутренней микрофлоры человека они вызывают. В отличие от синтетических препаратов бактериофаги действуют губительно только на определенный вид бактерий, не затрагивая остальные. Естественные антибиотики — весьма плодотворная тема, которая может заинтересовать публику, даже весьма далекую от

¹²⁷ «круциально» - производное от слова «crucial»; в устной речи русских ученых эмигрантов многие слова существуют как гибриды).

биологии. В исследованиях этой направленности для получения материалов лаборатория сотрудничает с российскими коллегами. Так, из экспедиции ИМГ РАН были получены уникальные арктические бактерии. Другими партнерами в этих исследованиях стали микробиологи из Казахстана, Великобритании и двух биоинформатических лабораторий, работающих в США.

Выбор тематики исследования может быть обусловлен иными причинами. Например, тема может иметь фундаментальное значение. Выбор темы, в свою очередь, определяет недостающие ресурсы и список потенциальных партнеров, у кого эти ресурсы будут братья. Так, в 2008 г. К-лаб обратилась к изучению Крисп-систем, нового аспекта в области отношений бактерия/бактериофаг:

Информант 17: Ну, сколько этой теме лет? В 2002 это было еще сравнительно малоизвестно. А потом начали все это уже разрывать, и вот уже там... В 2008 дали нобелевскую премию за открытие 1998 года...

Изучение микроцинов – еще одно направление работы лаборатории. Микроцины— это пептиды, которые выделяют бактерии, чтобы бороться с другими бактериями. Эти вещества замедляют генетические процессы в организмах, на которых действие направлено. Таким образом, эти вещества также рассматриваются как потенциальные антибиотики. Три вида микроцинов изучаются в К-лаб. Также в настоящее время в коллаборации с бразильскими и американскими коллегами в К-лаб проводится исследование холодных белков.

Выбор тем исследований отражает основную стратегию лаборатории — работа в конкурентных областях:

С: А что значит конкурентная область?

Информант 16: Конкурентная область — это значит, много групп работает над этим, пытаются работать как можно быстрее и публиковать paper...ну, как бы..статьи. То есть...допустим. Вот

если есть две лаборатории, которые занимаются..ну,допустим..механизмом работы какой-то системы, допустим... Та, которая перваяопубликуется, той и все лавры. А другая как бы..вне зависимости занималась она этим илинет, ей ничего не будет. Публикации нет, значит, грантов у твоего профессора нет,значит, ну, если у него публикаций нет...денег нет. И все. Поэтому чем больше группзанимается, чем более эти группы такие крутые, чем больше они пишут статей, в которыхбаза лучше, тем как бы конкурентнее область.

Конкурентная область в молекулярной биологии — это пространство, в котором разворачивается интеллектуальное соперничество лабораторий и сетей их ресурсов. Работа в конкурентной области — прежде всего, борьба на время. Лаборатория должна работать быстрее, получать более качественный результат в короткие сроки. Здесь действует логика экспансии: чем больше методов осваивают сотрудники, чем лучше их приборы, тем больше шансов закрепить за собой первенство открытия. Закрепить первенство надолго очень тяжело. Чем более новой и престижной является область, тем выше шанс, что лабораторию обойдут конкуренты:

Информант 23: Нет таких лабораторий, которые были бы центрами всегда. Когда статья публикуется, да. Все равняются на эту лабораторию, пишут им, берут образцы. А потом другая лаборатория находит новые данные. И все. Теперь она центр. Вот. Это быстро происходит.

Утверждение о том, что современная наука творится усилиямибольших коллабораций, а вовсе не ученых-одиночек, давно уже стала общим местом. С начала двухтысячных годов стремительно меняется политика грантодающих организаций. Ведущие фонды все чаще объявляют коллаборацию условием финансирования проекта [LEE, VOZEMAN, 2005: 673-74; CUMMINGS, KIESLER, 2005: 703]. Именно на

эту стратегию — работа в совместных проектах - сделал ставку руководитель К-лаб. Рассмотрим, как практику совместных проектов анализируют и концептуализируют сотрудники лаборатории в Ратгерсе, а также их коллеги по университету, временные сотрудники и партнеры по совместным проектам.

Практически единодушно сотрудники Ратгерса и их коллеги выделяют два типа научных лабораторий в США: лаборатории - закрытые системы и лаборатории - открытые системы¹²⁸. В организациях первого типа руководство жестко поддерживает границы. В частности, от подчиненных требуется, чтобы никакая информация не покидала стены лаборатории. Темы проектов, над которыми трудятся сотрудники лабораторий, хранятся в секрете до выхода публикаций. Сотрудникам также не рекомендуется привлекать в исследование биологов из других лабораторий. В коллективах такого типа сотрудники учатся проводить исследование полностью самостоятельно, овладевая для этого всеми необходимыми навыками.

В лабораториях, обозначаемых информантами как 'закрытые системы', существует лишь один сотрудник, сохраняющий право неограниченно пересекать границы лаборатории —руководитель. Руководство и сотрудники лабораторий – закрытых систем либо вовсе не посещают научных конференций, либо используют эти мероприятия для того, чтобы получить как можно больше информации о работах других коллективов. Как отмечают информанты, подобную изоляционистскую стратегию могут позволить себе только очень обеспеченные в финансовом плане лаборатории. Ведь в такой организации коллектив должен полностью обеспечивать себя всеми необходимыми материальными ресурсами. Кроме того, лаборатория вынуждена постоянно пополнять экспертные

¹²⁸ Лаборатории – закрытые/ открытые системы – это термины, используемые информантами. Случались вариации в словоупотреблении. Так, ряд информантов говорили о закрытых/открытыхлидерах. Также упоминали 'лаборатории – крепости'. Мы используем понятия 'лаборатории – закрытые/ открытые системы' как эмные концепты для анализа восприятия информантами различных организационных моделей.

ресурсы, а именно -нанимать новых сотрудников, владеющих недостающими экспертными навыками:

Информант 26: Здесь. В Америке происходит..значит, как правило... Существуют разные типы начальников — заведующих лабораторий. Некоторые очень не любят, когда толпа народа вовлечена в один проект, в изготовление и написание одной статьи, и они... Скажем, есть у пост-дока или аспиранта свой проект, и он все там делает сам, вплоть до...сам, в общем. И статья пишется, состоит из двух авторов — начальника и этого пост- дока, основного исполнителя. Да, это крайний вариант. А есть второй крайний вариант — это фактически как у Профессора. Когда быстренько-быстренько, допустим, появилась некая тема интересная, некий интересный вопрос возник... И быстренько один человек одно делает, другой — другое, третий - третье. Ну, то есть в этой лаборатории каждый владеет своим набором методов. И вот один ставит один тип экспериментов, другой —другой, кто-то — третий.

Информанты описывают К-лаб как лабораторию второго типа. Втаком коллективе сотрудники имеют возможность обсуждать работу с коллегами из других организаций. Информация с разрешения заведующего может идти напрямую от сотрудника еголаборатории к сотруднику другой. Коллектив К-лаб внимательно следит запоявляющимися «горячими» темами. Для того, чтобы сэкономить время на обучение недостающим навыкам (например, программированию), или деньги на покупку недостающих приборов, руководитель находитисполнителей — биоинформатиков, биофизиков, биохимиков. За вознаграждение (это, чаще всего соавторство) специалистам заказывается часть работы.

Как отмечают биологи, разные стратегии лабораторий отражают разные представления о времени исследования и о конечном результате научной деятельности. Так, ‘лаборатория-закрытая

система' работает медленнее, чем ее открытые коллеги, за счет того, что опирается лишь на свои силы. Такие коллективы нацелены на то, чтобы производить «штучный товар», долго вынашиваемую и тщательно написанную статью для статусных журналов типа “Nature” или “Science”. Если такую лабораторию не обгонят (что происходит очень часто), то результат ценится очень высоко и редакторами научных журналов, и коллегами-учеными:

Информант 24: В Америке это - популярная точка зрения... Потому что в Америке – это распространенная идея, что человек должен все уметь делать сам. Возглавить лабораторию значит все создать свое.

‘Лаборатории - открытые системы’ всегда работают на острие последних научных открытий. Они нацелены на то, чтобы взяться за новейший вопрос, как можно быстрее получить новые данные, привлекая исполнителей из других лабораторий, и закрепить полученный результат за собой. Такая стратегия имеет два недостатка. Во-первых, «лавры» открытия приходится делить между многочисленными участниками исследования. Во-вторых, материалы публикуются быстро, на долгое обдумывание и на «огранку» текстов часто не хватает времени. Лаборатория этого типа обладает рядом значимых преимуществ: быстрота работы, адаптивность к изменяющимся условиям. К примеру, в условиях, когда ‘лаборатории - открытой системе’ становится известно, что конкурирующий коллектив близок к публикации статьи со схожими результатами, она добавляет к существующей цепи коллабораторов еще одного игрока, который может представить дополнительный параметр в исследовании и обойти конкурентов. Подобная ситуация маловероятна в условиях работы ‘лаборатории – закрытой системы’.

Большое количество публикаций поднимает рейтинги исследователей, делает ‘лабораторию – открытую систему’ привлекательной для инвесторов:

Информант 19: Побеждает или тот, кто умеет все делать сам. И это приветствуется. Или вот как Профессор - умение привлечь людей.

В приложении №6 карта исследований одного из сотрудников К-лаб. Очевидно, что большая часть исследований сотрудника были проведены в совместных проектах. Обращает на себя внимание и то, что все коллаборации проходят через руководителя. То есть именно руководитель выбирает участников исследования, именно руководитель знаком с руководителями других лабораторий. Как показали данные опроса, проведенного нами среди биологов К-лаб, даже в ситуации повторной совместной работы, все коллаборации производятся только через руководителя:

Информант 25: Просто коллаборация....вот как она...коллаборация всегда заключается между руководителями.

С: То есть не принято, чтобы сотрудник предлагал коллаборацию?

Информант 25: Нет, конечно, нет. Ну, то есть потом уже... когда руководители договорятся, мы уже начинаем напрямую работать.

Заведующий представляет 'лабораторию – открытую систему' на всех уровнях взаимодействий с внешним миром. На уровне партнерских научных организаций, на уровне финансирующих организаций, на уровне публичного дискурса.

Проанализируем эмные концепты лабораторной организации, предложенной сотрудниками. Так ли, на самом деле, открыта 'лаборатория – открытая система'? В аналитическом плане для нас здесь важны два аспекта. В К-лаб, которая несколько идеалистично осмысливается сотрудниками в оппозиции к другой модели организации ('лаборатории – закрытой системе'), достаточно строго поддерживаются границы с внешним миром. В большинстве случаев с многочисленными коллабораторами происходит обмен готовым

продуктом, а не совестная работа над экспериментом. Кроме того, все связи с партнерскими организациями устанавливаются через руководителя.

Второй важный аспект — принцип разделения труда в лаборатории. В отличие от лаборатории биосистематики и цитологии, в К-лаб разделение труда действует на всех уровнях: между сотрудниками (по специализации), между сотрудниками в одном проекте, между сотрудниками и учеными из других организаций, между сотрудниками и руководителем. Руководитель «не капает»¹²⁹, но пишет все тексты лаборатории. Это приводит к формированию четкого разделения по принципу владения экспертизой: руководитель владеет интеракционной экспертизой, а сотрудники — контрибуционной. Схожим с лабораторией биосистематики здесь является то, что в обеих лабораториях сотрудники зависимы от руководителя. В первом случае это была зависимость, скорее, материального свойства. От заведующего зависело, придут ли во время реактивы, а, значит, будут ли поставлены эксперименты. Во втором случае зависимость состоит в том, что биологи отвыкают писать научные тексты самостоятельно.

Анализируя резюме сотрудников, мы выявили резкое возрастание числа совместных проектов в период начала работы в К-лаб. В России биологи в среднем выпускали по одной статье в год. После начала работы в К-лаб они являются авторами трех и более статей ежегодно. Пики продуктивности сотрудников К-лаб случаются каждые три года, тогда ученый выпускает по пять статей в год. Большинство публикаций лаборатории производится в коллективных проектах. Обращает на себя внимание постоянный характер коллабораций. К-лаб сотрудничает с лабораториями Дарста, Чайта, Хоксчайлд, Вашбурна, Урбауэра, Хейдука, Мушегиана (см. Приложение № 4). Наличие постоянных и долголетних коллабораций может указывать

¹²⁹На языке информантов это означает ‘не ставит эксперименты’.

на то, что и К-лаб, и все партнерские организации довольны сотрудничеством.

Значительная доля партнеров К-лаб по совместным проектам представляют собой ведущие коллективы в областях, которыми занимается К-лаб. К примеру, лаборатория Брайана Чайта специализируется на биохимии. Набор методик, разработанный ими, позволяет исследовать протеины и нуклеиновые кислоты на самых элементарных уровнях, а также -реконструировать структуры микромолекул. За свои достижения Чайт и его лаборатория получили большое количество наград¹³⁰. Другая лаборатория, получившая немало наград и возглавляемая членом Академии наук США Сетом Дарстом, специализируется на исследовании РНК-полимеразы и механизмов транскрипции.

Мы уже упоминали концепцию Гарри Коллинза о наличии в каждой дисциплине 'ядра профессионалов' (core set). Это понятие введено им для обозначения ученых, внесших самый большой вклад в развитие дисциплины. Ядро, как его определяет Коллинз, составляют ученые, вовлеченные в экспериментирование и, что немаловажно, имеющие влияние на исход конкуренции за первенство в получении научного продукта [COLLINS, 1972: 8]. Участники ядра необязательно лично общаются друг с другом. Хотя, как правило, знают друг друга по публикациям. Чаще всего, эти люди находятся в конкуренции. Даже определение границ ядра дисциплины, как указывает Коллинз, становится для исследователя проблемой. Это связано с тем, что часто ученые склонны преуменьшать заслуги коллег-соперников.

Представление о научной конкуренции, предложенное Коллинзом, несколько отличается от предложенного акторно-сетевой теорией. Если Коллинз видит дисциплину как арену борьбы

¹³⁰В 2007г. Награда под названием «Hupo Discovery Award in Proteomics Sciences»; в 2002 г. - Frank H. Field and Joe L. Franklin Award for Outstanding Achievement in Mass Spectrometry» от Американского химического общества; в 2000 г. - «Bijvoet Medal» от Университета Утрехта в Германии и т.д.

конкретных ученых, то согласно Латуру, в соревновании участвуют сети ресурсов, объединенные вокруг лабораторий. Тем не менее, наблюдения Коллинза мало отличаются от данных, полученных нами в исследовании. Вне зависимости от того, видим ли мы субъектами борьбы на научном поле сети, или отдельных индивидов, соревнование в конкурентных областях происходит среди ограниченного набора коллективов. Чем новее и сложнее тема, тем большие ресурсы нужны для работы в этой области, тем выше порог доступа к теме.

Бруно Латур сравнивает процесс научной работы с построением империи. В обоих случаях важнейшую роль играет выбор союзников [LATOUR,1987: 125]. К-лаб вступает в коллаборации со своими прямыми конкурентами:

Информант 26: Он прекрасно понял, что лучше в статье иметь на двух-трех-четырёх соавторов больше, зато не надо в своей собственной лаборатории разрабатывать какой-нибудь метод, на разработку которого у тебя может уйти не неделя, а год. Да? Вот. Зачем? Лучше пообщаться с заведующими этой, этой и этой лабораторией. В этой лаборатории в ходу этот метод, в этой — этот, в этой — этот. И все. Замечательно. Результаты быстро, качественно приходят из четырех лабораторий, объединяются в некой пятой того же самого Профессора. Вот. Где-то 50% работы делается здесь, а 50 % - там.

Но как убедить соперничающую организацию поделиться результатами? Чтобы перебороть недоверие представители К-лаб первыми присылают конкурентам новейшие данные. Естественно, данные должны быть ценными, чтобы заинтересовать конкурирующий коллектив. Именно уровень риска, на который идет К-лаб, заставляет конкурентов лаборатории сделать ответный шаг и, в свою очередь, предоставить неопубликованные материалы:

Информант 18. «Ну, вот как можно. Можно съездить на конференцию, что-нибудь там узнать, услышать, кто, чем занимается, свою нишу какую-то вот такую обозначить. И сидеть тихонечко, и на конференции никому ничего не рассказывать, тихонечко делать-делать-делать, а потом — рраз и опубликовать. Есть так. А можно вот. Вот, например, как у нас получилось... Сначала мы стали работать в своем направлении, и в Голландии лаборатория, тоже вот они похожими вещами... Ну, вот мы с ними переписывались, и выяснилось, что они тоже похожими вещами занимаются. И мы могли идти параллельно, например, наперегонки, конкурировать. Мы могли вот. А Профессор, как... Он решил, что лучше нам все карты раскрыть, и сказать — ребята, а мы сделали уже больше вас. И поэтому давайте мы вот с вами будем.. Вы, давайте, эту часть не делайте, которую мы уже сделали и она на более интересном объекта, да. А вот вы подключитесь, если можете, с какой-то другой ..с другим подходом. Так вот у нас и получилось, что мы делаем одно...то есть мы делаем эффекты на клетках, смотрим, а они — те же самые вещи проверяют в пробирке, то есть смотрят в более очищенной системе...

Иногда соперничающие лаборатории отказываются от совместной работы и не предоставляют информацию сотрудникам К-лаб. Лаборатория старается минимизировать возможный вред от работы с конкурентами, налаживая контакты с как можно более широким кругом соперничающих лабораторий. При том, что существует процент отказов и недобросовестных союзников, большая часть коллабораторов соглашается честный на взаимный обмен.

Мы подробно описывали проблемы, с которыми сталкиваются сотрудники лаборатории биосистематики и цитологии в БИН РАН по причине дефицита ресурсов. В США базовая инфраструктура предоставляется лаборатории университетом и считается его собственностью. К примеру, если лаборатория решает в полном

составе перейти в другой институт, сотрудникам приходится оставлять все приборы и основную документацию (лабораторные журналы, протоколы экспериментов). Ресурсы, которые не предоставляются институтом, лаборатория приобретает из грантов. Стандартной экипировки лабораторий не существует. Каждый университет на свое усмотрение решает, какая инфраструктура предоставляется подразделениям. Соответственно, чем меньше предоставляется университетом, тем больше грантов необходимо привлечь коллективу лаборатории. Ситуация с обеспечением базовой инфраструктурой может измениться, если у университета наступает сложный финансовый период:

Информант 26: Они [администрация университета] стремятся эти фонды распределять совсем с другими целями. Не то, что они их воруют, нет. Они считают как бы, что наука должна существовать как цветок на подоконнике: можно даже не поливать. Сможете добыть себе финансирование, вот и замечательно. Но грантов все меньше, а ученых, вы понимаете. В частности, они что сделали, руководство университета. Они сказали: «У нас не хватает денег, чтобы обеспечить вам уборку помещений». Перестали убирать. Хотите убирайте сами. Потом перестали сопровождать ванны туалетными приборами. Потом было еще сокращение. Журналы перестали заказывать.

С: А здесь [в университетеУ, куда переехала лаборатория] такого нет?

Информант 26: Нет, здесь все приборы предоставляются, все реактивы. И уборку делают. Пока.

К-лаб обладает инфраструктурой различных типов. Материальная база, предоставляемая университетом, включает: помещение, мебель, книги, компьютеры, приборы. Под нематериальной инфраструктурой мы понимаем экспертные знания и навыки сотрудников. Уровень развития инфраструктуры лабораторий

определяет возможности научной конкуренции и коллаборации с другими коллективами. Рассмотрим, какие ингредиенты необходимы биологам К-лаб, чтобы довести первоначальную гипотезу до уровня научной публикации. Начнем с благ, которыми обладает лаборатория, потом перейдем к описанию ресурсов, которые она привлекает.

Рассмотрим, как происходит выстраивание ресурсной сети К-лаб на примере исследования процессов транскрипции¹³¹ бактериофага, поражающего бактерии вида *Thermus Thermophilus*. Каждый бактериофаг уничтожает определенный вид бактерий, называемый бактерией-хозяином, не затрагивая остальные. Вирусы впрыскивают свою ДНК в клетку бактерии, и бактерия начинает воспроизводить вирусные частицы, потом разрушается, выпуская их в окружающую среду. В исследовании рассматривался процесс регуляции воспроизводства генов фага одного вида.

Бактериофаги не имеют своей РНК-полимеразы, вместо этого используя генетические механизмы, чтобы изменить работу РНКП «бактерии-хозяина» в своих целях (чтобы РНКП хозяина синтезировала не бактериальные гены, а гены вируса). Гипотеза исследователей состояла в том, что существует особый элемент – посредник (протеин) который позволяет вирусу изменить механизмы воспроизводства бактерии. Исследование бактериофага термофильной бактерии – это не первое исследование подобной тематики в К-лаб. В 2005 г. лаборатория уже вела работу с подобными вирусами. Гипотеза исследователей и тогда состояла в том, что во взаимодействии бактерии-хозяина и вторгающегося вируса существует посредник, который перекодирует работу РНКП. Однако на предыдущей бактерии гипотеза ученых не подтвердилась. Сотрудники К-лаб приняли решение провести эксперимент на другом бактериофаге. Почему решили вернуться к гипотезе, которая не сработала? Как выбрали бактерию *Thermus Thermophilus*?

¹³¹передачи генетической информации.

Как в своих исследованиях научных практик отмечал Латур, любой научный проект опирается на уже существующее знание, на ряд предыдущих конвенций [LATOURE, 1987]. Второе исследование механизма инфицирования бактерии стало возможным после появления новых данных по структуре прежде бактерий. Обратимся к интервью сотрудника, который работал в проекте по инфицированию:

Информант 16: Наиболее подробно и качественно изучить механизмы активности белков и белковых комплексов можно только при наличии структурных данных по этим белкам и комплексам. Например, изучение комплекса бактериальной РНКП вместе с фаговым регулятором сильно облегчается, а иногда и вообще становится возможным только при наличии 3D структуры этого комплекса. А в случае E-coli РНКП этого быть не может, потому что невозможно получить ее 3D структуру даже отдельно. А 3D структуры Thermus Aquaticus и Thermophilus уже получены.

Итак К-лаб повезло: кристаллографическая структура Thermus Thermophilus была уже получена и опубликована. Не менее важными для повторного исследования стали данные о секвенировании вирусов. На момент, когда в К-лаб приняли решения начать проект, в мире было открыто 580 полных фаговых сиквенсов. Сравнительное исследование геномов на основании полученных сиквенсов дало биологам новые данные о разнообразии и эволюции вирусов. Механизмы действия фагов внутри бактерии, тем не менее, оставались мало изучены, что и давало пространство для нового востребованного исследования.

Чтобы выявить механизмы инфицирования бактерии, в К-лаб были необходимы, как минимум, два условия — отсеквенированные геномы и полученная 3D структура некоего организма. К-лаб заказала в биотехнологической корпорации образцы фаговой культуры для бактерии Thermus Thermophilus. После долгих переговоров и задержек лаборатория получила образцы и начала работу. Сначала было

необходимо узнать, вступит ли присланный вирус в реакцию с образцами бактерии, существующими в лаборатории. Поскольку бактерия и вирус подходят друг к другу как ключ к замку, могла повториться ситуация с первым вирусом: бактерия и вирус из разных регионов окажутся разными под-видами и не вступят в реакцию. Однако объекты оказались подходящими — бактерии были инфицированы.

Для выполнения экспериментальной части исследования лаборатория привлекла специалиста из Казахстана. Приглашение интерна позволило К-лаб привлечь дополнительное финансирование и разгрузить основных сотрудников лаборатории, всегда занятых параллельно в нескольких проектах. Со своей стороны, казахский научный центр получил публикацию в рейтинговом журнале и тренинг сотрудника на современном оборудовании. Молодая сотрудница выполнила часть экспериментальной работы под руководством сотрудника К-лаб.

Затем наступил новый раунд переговоров. К-лаб предлагает партнерским лабораториям включиться в работу. Многие годы эти лаборатории работают в близких областях: в изучении РНКП, бактерий и механизмов транскрипции. Многие из них сделали значительный вклад в изучение механизмов транскрипции. Когда согласие нескольких лабораторий на совместную работу получено, термофильная бактерия и ее вирус рассылаются по адресам. В партнерских лабораториях объект изучения подвергается трансформации. В одной вовлеченные в транскрипцию белки были очищены и исследованы с применением биохимии и электронной микроскопии; в другой масс-спектрометрический анализ позволил анализировать состав и массу белковых соединений; в третьей лаборатории использовали чувствительный метод масс-спектрометрического анализа, позволивший составить карту пептидов; в четвертой работали с био-информатическими моделями.

Был задействован сотрудник, обладающий контрибутивными экспертными навыками в применении метода ко-имунно-преципитации. Интересно, что этот сотрудник задействовал в процессе своей работы еще три лаборатории, и в итоговую публикацию были включены всех коллективов, с привлечением ресурсов которых было проведено исследование.

Итак, в каждой лаборатории образцы бактерии и вируса были разрушены специфическим образом. Колонии бактерий снова и снова инфицировали, сжигали рентгеновским лазером, расщепляли на протеины, смешивали и взвешивали. Из них извлекали полимеразу, которую, в свою очередь, расщепляли. В итоге каждая из лабораторий получила некий знак-след, характеристику одного элемента реальности. Все следы - пептидные карты, диаграммы, модели - были посланы в К-лаб. И уже там, в К-лаб с помощью теории и компьютерного моделирования была сконструирована картина, был описан процесс инфицирования бактерии. По итогам работы исследователи подтвердили гипотезу - нашли три класса вирусных (фаговых) генов, которые начинают транскрибировать вирусную РНК, определили три класса детерминант процесса и выявили, как предполагалось еще в 2005 г., три вирусных белка-посредника, два из которых связываются с РНКП бактерии-хозяина, превращая бактерию в машину по производству вирусов.

Выявление белков, способных перекодировать работу бактерии, это - важное открытие. Хотя в этом исследовании, также как и в большинстве современных научных проектов, ученые не могли напрямую наблюдать, 'как работает природа'. Ни одному из коллективов, участвовавших в проведении экспериментов, не удалось зафиксировать процесс инфицирования бактерии непосредственно. Каждая лаборатория получила лишь серию сигналов, свидетельствующих о протекании какого-то процесса. Ни один из коллективов не наблюдал процесс целиком. То, что было создано в

результате совместной работы — научный факт — это реконструированная модель из сигналов, «пойманных» приборами и реагентами лабораторий. Предельная деконструкция изучаемого объекта, а затем создание его реконструированной компьютерной модели — это принцип работы современной молекулярной биологии. И, чем сильнее приборы, чем более чувствительные методы используются, тем более детализированную картину получают ученые.

На первый взгляд, процесс открытия в К-лаб немногим отличается от описания научных экспериментов в трудах социологов-конструктивистов. Подготовленные площадки для экспериментов и слаженная работа десятков рук создали новый элемент экспериментально протестированной и устойчиво воспроизводящейся реальности. Но в отличие от исследований жанра лаб-стади, в которых описывается, как в конкурентной борьбе научных коллективов создается представление о природных процессах, К-лаб представляет собой весьма специфический тип социо-технической сети.

Особенность организации К-лаб заключается в том, что значительной частью используемых ресурсов К-лаб формально не обладает, ее ресурсы — это инфраструктура других лабораторий. Ресурсы К-лаб — это лазер лаборатории D, экспертные навыки сотрудников лаборатории C, престиж лаборатории M и т.д. К-лаб опирается на свою инфраструктуру, но также и на ресурсы, предложенные ей другими лабораториями. Находясь в долговременном сотрудничестве многие лаборатории добились того, что их ресурсные сети пересекаются, образуя своего рода сетевой узел. Это означает, что лаборатория M приспосабливается полагаться на сотрудников К-лаб в выполнении определенного вида работ, и наоборот. Условием членства в сетевом узле является то, что некоторые элементы собственной инфраструктуры К-лаб должна положить в общую корзину, с тем, чтобы этими благами могли время

от времени распоряжаться участники кооперации. Тоже самое делают партнерские лаборатории. Связи между лабораториями становятся настолько тесными, что при возникновении финансовых проблем у одной из лабораторий сетевого узла она может попросить другие лаборатории заложить в собственные гранты какие-то ее нужды. Принцип работы сетевого узла схематично можно представить в виде диаграммы (Приложение 3), где области пересечения – общий пул ресурсов участников сетевого узла.

Описания научных дискуссий, как их дает Латур – это всегда столкновения ресурсных сетей двух или нескольких лабораторий [LATOUR, 1987: 103-104, 1988: 183]. Латур подчеркивает, что в процессе производства научного знания важен не отдельный элемент, но вся сеть в целом, ее протяженность и мощь. Каждый раз, когда некая лаборатория присоединяет новый элемент (дополнительный источник финансирования или новый прибор), конкурентным лабораториям приходится усиливать расширять и укреплять собственные сети. Оставаться в авангарде конкурентной области требует затрат. В итоге победа одной из сетей часто доставалась ценой последнего присоединенного элемента. Лаборатории трудятся в интенсивном режиме, ревниво следят за публикациями друг друга, движутся в одном направлении, практически конкурируют ‘лицом к лицу’. Часто новизна публикации состоит в опровержении точности результатов конкурирующей лаборатории. В этом смысле Латур и утверждает, что научная лаборатория всегда имеет «контр-лаборатории», и сама является «контр-лабораторией» для других лабораторий, работающих в той же области [LATOUR, 1987: 152-153].

Как показывают данные нашего исследования, стратегии конкуренции между лабораториями меняются. На примере конкурентных стратегий К-лаб мы видим, что в ряде случаев конкурируют не лаборатории, а группы партнерских организаций, объединенные общностью ресурсов. В новых условиях научные

коллективы изобретают все более изощренные стратегии, чтобы получать преимущество. Вместо того, чтобы вести гонку с известными конкурентами - своими «контр-лабораториями», научные коллективы могут рискнуть переформатировать пространство соперничества, объединяясь с главными конкурентами:

Информант 17: Вот, например, как у нас получилось... Сначала мы стали работать в своем направлении, и в Голландии лаборатория, тоже вот они похожими вещами... Ну, вот мы с ними переписывались, и выяснилось, что они тоже похожими вещами занимаются. И мы могли идти параллельно, например, наперегонки, конкурировать. Мы могли вот. А Профессор, как... Он решил, что лучше нам все карты раскрыть, и сказать — ребята, а мы сделали уже больше вас. И поэтому давайте мы вот с вами будем... Вы, давайте, эту часть не делайте, которую мы уже сделали и она - на более интересном объекте, да. А вот вы подключитесь, если можете, с какой-то другой... с другим подходом.

Объединение внутри конкурентной области, как правило, включает несколько сильных коллективов. Сетевой узел, который образуется внутри этой области, подразумевает наложение ресурсных сетей лабораторий и координацию развития этих сетей во времени. В случае, если одна лаборатория из сетевого узла отстает в получении результатов, другая задерживает публикацию:

Информант 20. Там еще так получилось, что мы другую группу ждали, которые попросили, чтобы мы опубликовались хвост в хвост с ними. Ну, то есть, чтобы наша статья с их статьей вышла в другом журнале, так как... темы связаны.

Итак, сильные соперники по научной дискуссии, вместо того, чтобы дистанцироваться друг от друга и делать публикации на отслеживании ошибок в методологии друг друга, объединяются в сетевые узлы. Сетевой узел — это соединение сетей нескольких лабораторий, целенаправленно замкнутая связка элементов, внутри

которой циркулируют ресурсы - приборы, экспертные знания и навыки, деньги. Вступая в кооперацию с конкурентами, ученые реконфигурируют противостояние. Теперь они выступают как единое действующее лицо против более слабых конкурентов, или против другого сетевого узла. Сетевые узлы являются своеобразным механизмом регулирования, позволяя конгломератам научных коллективов выигрывать дефицитные ресурсы, которые в результате не распыляются на всю отрасль.

Сетевой узел — это еще и следствие стремления ученых закрыть экспертное суждение от публичной критики. STS-социологи много писали об утрате учеными статуса экспертов в глазах европейской и американской публики. Конец двадцатого века принес разочарование в точности научных методологий и в результативности прогнозов, вызвав к жизни появление такого феномена как ‘экспертиза пользователя’. Все чаще в публичных дискуссиях ученым приходится отстаивать свое мнение. Г. Коллинз полагает, что для возвращения ученым статуса экспертов необходима специальная работа над публичным имиджем науки [COLLINS, 2002]. Как подсказывает наше исследование, ученые могут самостоятельно решить эту проблему. Объединение научных коллективов в сетевые узлы — это стратегия, позволяющая снова создать ситуацию, когда несколько ключевых игроков в научной области являются носителями экспертного знания, а остальные (коллеги, лаборатории вне сетевого узла, публика) не имеют материальных и интеллектуальных возможностей чтобы повторить и проверить проделанную ими работу. Результат, полученный сетевым узлом, гораздо быстрее принимают в качестве нового факта. Во многом здесь работает феномен «престижного цитирования». Важность имен не только не оставляет сомнений в правильности полученных данных, но и позволяет участником сетевого узла получать дефицитные ресурсы (прежде всего, финансирование, и публикации в рейтинговых журналах).

Значит ли это, что объединение в сетевые узлы открывает лабораториям возможности для фальсификации результатов? Отчасти да, хотя здесь действуют сдерживающие факторы. Поскольку каждая из подписывающих публикацию сторон, несет ответственность не только за правильность представленных ее лабораторией данных, но и за публикацию в целом, ученые стараются проверять друг друга. В этом случае классический механизм научной дискуссии, где одна лаборатория проверяет работу другой и, находя ошибку, публикует статью, остается прежним, но переносится из сферы публичного обсуждения (дискуссия в академическом журнале) в обстановку совместной работы. Найдя ошибку в работе коллег, один из коллективов сетевого конгломерата способен задержать публикацию общей статьи. Совместная работа увеличивает и скорость получения знания. Контр-лаборатории, кооперирующиеся в рамках сетевого узла, корректируют работу друг друга на уровне электронных писем, не тратя время на «разоблачительные» публикации.

3.5. Время и пространство сети молекулярно-биологической лаборатории в Ратгерсе

В прошлом параграфе мы рассмотрели, как функционирует лаборатория, становясь частью образования под названием ‘сетевой узел’. Проанализируем, как конструируется пространство и время в лаборатории. Лаборатория распадается на под-сети, группы элементов сети, которые более интенсивно связаны между собой, чем с другими элементами (см. приложение 6.). В исследовании российской лаборатории мы выявили наличие шести-уровневой сетевой структуры. В Ратгерс лаборатории ресурсная сеть состоит из пяти под-сетей.

Как и в первом случае, каждая под-сеть лаборатории имеет собственный тип преобладающих ресурсов и задачу. Так, первая под-сеть лаборатории состоит из материальных элементов. Цель этого

уровня – поддержать в порядке лабораторное хозяйство, чтобы сотрудники не были вынуждены приостанавливать работу в ожидании нужных реактивов или новых приборов. Первая под-сеть, как правило, закрыта для посторонних. Необходимо получить специальную авторизацию заведующего, чтобы иметь возможность пользоваться инфраструктурой лаборатории. Именно предоставление конкурирующим лабораториям ‘входного билета’ в базовую под-сеть является платой за участие в сетевом узле. Для лабораторий, входящих в сетевой узел характерно стремление объединить используемую инфраструктуру. Таким образом, базовая под-сеть лаборатории включает инфраструктуру, предоставляемую институтом, а также – ресурсы, предоставляемые другими лабораториями. В К-лаб поддержание порядка в ‘хозяйстве’ поручается одному из сотрудников.

Вторая под-сеть включает часть сети, где циркулируют символические ресурсы в виде интеракциональной и контрибуционной экспертизы сотрудников и заведующего. На этом уровне обсуждается, актуальна ли тема исследования, предложенная сотрудником, какие навыки для осуществления проекта понадобятся экспериментатору и руководителю лаборатории. На этом уровне дается и объективная оценка конкурентной области, в которой работает научный коллектив. Здесь же осуществляется первичный отбор потенциальных партнерских лабораторий, которые предоставят недостающие, но необходимые ресурсы. Как правило, эта под-сеть включает лишь руководителя и автора исследования.

Третья под-сеть носит смешанный, социо-технический характер. Основным ресурс, который циркулирует здесь, это - контрибуционная экспертиза экспериментальных биологов и приборы, необходимые для проведения экспериментов. Цель этой под-сети – получение из каждой лаборатории, участвующей в совместном исследовании, результата эксперимента. Сотрудники К-лаб находят партнеров,

рассылают исследуемые материалы, исходные материалы проходят сквозь партнерские лаборатории, затем экспериментальные результаты собирают в одном месте, чтобы впоследствии строить модель исследуемого феномена. Таким образом, третья под-сеть - это уровень экспериментальной работы. Здесь нет фиксируемого количества участников, как было, например, на уровне второй под-сети.

В четвертой под-сети лаборатории создается научный текст¹³². В ней действуют, в основном, действуют интеракционные навыки заведующего лабораторией и его сотрудника, а также те символические ресурсы (графики, цифры), которые поставляются в лабораторию из лабораторий-участниц. Однако, несмотря на то, что в этой сети превалируют символические элементы, она является социотехнической. Ресурсы связываются в один научный продукт руководителем К-лаб, который обращается к элементам третьей под-сети, если надо перепроверить результаты (поставить заново эксперименты).

Пятая под-сеть существует для того, чтобы поддерживать имидж лаборатории. Основные ее элементы – глава лаборатории, заказчики, спонсоры, публика и СМИ. Как правило, сотрудники лаборатории не вовлекаются в эту сеть, основная работа по ее поддержанию осуществляется руководителем.

Несложно заметить, что руководитель лаборатории играет ключевую роль во многих процессах, происходящих в лаборатории. Есть две под-сети в ресурсной сети К-лаб, которые полностью завязаны на него. Это – четвертая и пятая под-сети. В К-лаб руководитель не только ответственен за поддержание позитивного имиджа лаборатории и ‘добывание’ финансирования, он является также автором всех публикаций:

¹³² О практиках конструирования научного текста см. Latour, 1986; Latour, 2000; Lynch, 1990, etc.

С: То есть Профессор, в основном, пишет тексты?

Информант 19: Да, здесь Профессор, в основном, пишет тексты. То есть...он... В основном, какую-то методическую часть мы сами делаем, описываем. То есть я, в основном, пишу какие-то результаты, вот. А он.. он, в основном, пишет. Потому что такие..вот, это разные такие процессы — нельзя и капать, и писать... Очень редко у кого получается. Ну, то есть, чтобы написать, надо сесть, начать читать, углубиться в теорию.. вот. Ну, и потом он довольно быстро пишет.

Рассмотрим, как происходит подготовка статьи. Сотрудник К-лаб может быть «главнымавтором» (principalinvestigatorили correspondingauthor). Это означает, что сотрудник ответственен за разработку плана исследования ипродумывание модели эксперимента. Он или руководитель лаборатории является автором основной гипотезы исследования. От внешних участников-коллабораторов требуется поработать «руками»: провести анализ изучаемого объекта (или какой-то его части) с применением собственных методик. Работа коллабораторов должна дополнять работу сотрудника К-лаб. Если идея проекта принадлежит биологам из Ратгерса, то они становятся первым и последним автором в публикации:

С: А кто ставится первым автором?

Информант 16: В Америке ценится в статьях, если ты стоишь первым автором, и самое ценное, когда ты стоишь последним автором. Потому что последний автор, как правило, организует и направляет этот проект, руководит этим проектом, руководит этой работой. Он придумывает этот проект. Придумать — это самое сложное. Сделать, как правило, может каждый дурак. Возьми вот любого лаборанта....Ну, не такого, конечно, который только чашки умеет заливать. Высоквалифицированный лаборант. В принципе, любую статью может написать любой лаборант. Работу для статьи может написать любой лаборант, если начальник им

руководит. И последнее место является самым почетным, потом - первое. На первом месте обычно стоит тот, кто всю работу делал.

Часто автором исследования выступает руководитель лаборатории, он же распределяет обязанности исполнителей, зная их «любимые» темы и методическую специализацию. В этом случае сотрудник К-лаб ставит эксперименты и описывает их. То же самое делают в партнерских лабораториях. Обычно полный цикл работ (подготовка результатов эксперимента во всех участвующих коллективах) занимает около года. Из каждой лаборатории в К-лаб приходит описание эксперимента и результаты в виде формул, диаграмм и цифр. Когда вся эта информация собирается на столе руководителя, он прикладывает усилия к тому, чтобы положить полученный эмпирический материал в теоретический контекст. Тогда же им готовится текст для публикации (в среднем написание статьи занимает неделю-две). Далее идет этап переписки с со-авторами (руководителями и сотрудниками лабораторий-участников проекта). Переписка с соавторами может занимать разное время: кто-то исправляет только запятые, другие коллабораторы могут спорить с интерпретацией результатов.

После того, как текст утвердили руководители всех лабораторий, руководитель К-лаб или человек из числа его сотрудников отправляет его в журнал. Рассмотрение статьи длится около месяца. Иногда ответ редактора сразу отрицательный — статья отклонена (например, не соответствует по тематике). Часто рецензенты требуют доработки статьи. В том случае, если их не устраивает теоретическое положение или какая-то небольшая деталь эксперимента, основные исполнители статьи быстро корректируют работу, и она снова отправляется в публикацию. Время от времени рецензенты оказываются не удовлетворены предоставленными результатами эксперимента и требуют поставить их заново. В таком случае публикация статьи откладывается на значительное время.

Главным критерием при выборе журнала является его импакт-фактор. При этом информанты рассказывают многочисленные истории о том, как побоялись отправить статью в статусный журнал, отправили в тот, что «попроще» (с более низким рейтингом). В итоге статья была отклонена низко-рейтинговым журналом, зато была принята в тот, в котором хотели опубликоваться изначально.

В свою очередь сотрудник К-лаб может участвовать в чем-либо проекте «руками», то есть делать часть работы для другой лаборатории. К примеру, о такой услуге часто просят сотрудники сетевого узла К-лаб, или коллеги по своей же лаборатории. Так происходит, когда требуется применить метод, который именно этот человек освоил хорошо и воспроизводит с минимальными потерями материала и времени. «Работа руками» в проекте другой лаборатории, как правило, оплачивается не деньгами, но включением соавтором в публикацию либо руководителя лаборатории, либо того сотрудника, кому «принадлежали руки», либо — двоих сразу.

Строение сети задает специфику восприятия времени учеными. Считается, что в среднем подготовка одной публикации занимает около года. Если публикация готовится дольше, есть опасность, что она не будет первой, либо интерес к теме снизится.

Существует ряд факторов, которые оказывают влияние на протекание процесса подготовки статьи к публикации. Прежде всего, исследователи зависят от специфических особенностей используемых методов и приборов. Нельзя заставить реагенты вступить в реакцию быстрее, чем это происходит в силу естественных причин. Но можно добиться мастерства в использовании определенных методик. Это позволяет сократить количество неудачных экспериментов. Кроме того, как мы уже упоминали, в лаборатории действует разделение труда. Сотрудники совершенствуют ‘свои’ методы и не занимаются освоением ‘чужих’ в последний момент. На стадии целеполагания, когда руководитель и сотрудник определяют, какие ресурсы

необходимы для осуществления проекта, принимается решение о том, какие лаборатории предоставят недостающую экспертизу. Период получения результатов из партнерских лабораторий известен и оговаривается заранее. Эксперименты в партнерских лабораториях поручаются конкретному исполнителю, о котором известно, что он специалист в нужном методе. Другой фактор, определяющий темпы работы в лаборатории – публикационная активность участников сетевого узла, а также – лабораторий, не входящих в него. Биологи К-лаб внимательно следят за публикациями по своей тематике. Часто им приходится сокращать время работы над проектом по причине того, что партнерской организации нужно опубликовать статью срочно (к примеру, чтобы отчитаться за грант). Бывают ситуации, когда, напротив, публикация К-лаб задерживается, поскольку одна из партнерских организаций не успевает подготовить свой текст (если планируются две публикации в одном номере), либо по каким-то причинам не предоставляет результаты эксперимента во время (если пишется одна статья на несколько коллективов).

Сотрудники К-лаб привыкают и к определенному представлению о пространстве лаборатории. Коллектив К-лаб не включает бесконечное число сотрудников, как это происходит в лаборатории биосистематики и цитологии. Однако лаборатория предоставляет в пользование нескольким лабораториям свою контрибуционную экспертизу и инфраструктуру (сетевой узел). В проектной работе сотрудники К-лаб также привыкли полагаться на то, что тот или иной недостающий элемент сети будет предоставлен другой лабораторией. В итоге, если мы проанализируем полный цикл подготовки публикации, выяснится, что значительной частью используемых в исследовании ресурсов лаборатория не обладает. Происходит как бы растворение границ лаборатории в границах сетевого узла.

Выводы. Предварительные итоги анализа второго случая

Выбираю второй случай для сравнительного исследования, мы исходили из гипотезы, что в американских лабораториях, не страдающих от проблем с финансированием, не будет существовать дефицита ресурсов, практики обмена и, как следствие, не будет происходить размывания границ коллектива. Из работ по социологии науки и этнографических исследований научных лабораторий мы усвоили определённое представление о том, что представляет собой научная дискуссия. В академической литературе упоминается, что научная дискуссия предполагает наличие четких границ между коллективами, вовлеченными в конкурентную борьбу. Этнографический материал, собранный нами в Ратгерсе, показал, что американские молекулярно-биологические лаборатории активно практикуют совместные исследования. И, что делает случай Ратгерса особенно близким случаю санкт-петербургской лаборатории, практикуют совместное пользование материальной инфраструктурой.

Лаборатория биосистематики и цитологии принимает в коллектив сотрудников лабораторий, с которыми обменивается ресурсами. Лаборатория в Ратгерсе вступает в партнерские отношения с лабораториями-конкурентами. Часто это делается с целью держать под контролем соперников. Также как и в лаборатории биосистематики и цитологии, большая часть исследований лаборатории производится в больших совместных проектах. В коллективных исследованиях К-лаб обмениваются готовыми результатами труда, стараясь не давать сотрудникам других коллективов доступ к своей инфраструктуре. В обоих случаях мы имеем дело с изменением практики научной дискуссии, с феноменом размывания границ научного коллектива как структурной единицы и с возникновением нового действующего лица - сетевых конгломератов. В следующей главе мы проведем сравнительный анализ сетей двух

лабораторий, а также - проанализируем роль сетевых конгломератов ученых в историческом контексте.

Глава IV. Сетевые взаимодействия и современные практики конструирования знания: научные лаборатории в сравнительной перспективе

В шестой главе диссертационной работы представлен сравнительный анализ двух исследуемых случаев. Также в заключительной части работы приведены некоторые итоги анализа организационных аспектов функционирования лаборатории в исторической перспективе. В первом параграфе исследуется трансформация форм организации работы ученых в исторической перспективе. Второй параграф посвящен сравнительному изучению сетевых структур лаборатории биосистематики и цитологии, и лаборатории в Ратгерсе. В третьем параграфе исследуются типы профессионалов, формируемые в двух рассмотренных случаях лабораторной организации.

4.1. Научная лаборатория как организация и концепт: исторический контекст

Как появилась форма жизни, которую вот уже три десятилетия социологи анализируют методом этнографического кейс-стади? Как свидетельствуют данные из истории науки, феномен, который называют «коллективом лаборатории» — недавнее изобретение. Экспериментальная наука претерпела значительные изменения за последнее столетие: многие дисциплины перестали быть «полевыми». Ученые все меньше работают с собранным в естественных условиях материалом и все больше опираются на экспериментальные приборы и материалы, работающие только в стенах лаборатории. В методическом плане произошло своего рода 'исключение природы из научной практики'[KNORR-СЕТІNA, 1983: 2-6]. В плане организационном завершилось формирование лаборатории

современного типа, которая теперь открывается исследователям как совершенно особый искусственный мир.

Ярким примером возникновения современной лабораторной практики является описанный Фуко и его последователями процесс вытеснения института домашних врачей практиками современной клинической медицины¹³³. Еще в XIX в. врач приходил к пациенту на дом. В обсуждении диагноза и лечении активно участвовали родные и близкие пациента, которые могли позволить себе пренебречь мнением врача. 'Ощущения' пациента были основными показаниями, на основе которых доктор ставил диагноз. С домашним врачом могли не спорить, не соглашаться, его могли даже уволить. Говоря кратко, это была ситуация, в которой дискурс пациента был основным.

XX в. формирует новую практику взаимоотношений врача и больного. Во-первых, пациент приходит на прием в клинику один и вступает в строго иерархические отношения с врачом. Во-вторых, возникает новый участник - клиническая лаборатория. Именно на основании лабораторных результатов врач ставит диагноз, выносит экспертное заключение. Врач-эксперт может советоваться с коллегами, дискуссии (особенно в присутствии пациента в начале XX в.) могут вестись на латыни. Это делается для того, чтобы исключить из дискуссии пациента и других нежелательных участников. Этот пример хорошо иллюстрирует тот факт, что лаборатория помогла становлению особой конфигурации отношений эксперта, ученого и объектов исследования.

Другой пример. Сложно было найти более 'полевую' науку, чем астрономия. В течение столетий астрономы по ночам вели наблюдения за космическими объектами. С возникновением современных записывающих устройств и цифровых технологий появилась возможность делать изображения объектов. Современные телескопы могут делать фото- и видео-запись космических процессов,

¹³³ О типах лабораторий см. Кнорр-Цетина, 1999.

технологии позволяют мгновенно копировать и распространять записи. Изменился и объект исследования. Вместо планеты ученые работают с ее изображением, следом в терминологии Латура [LATOUR, WOOLGAR, 1979: 51]. Изменилась и роль наблюдателя. Если раньше ученый мог фиксировать происходящие с объектом изменения только в режиме реального времени, то теперь данные о космическом объекте перестали быть эксклюзивными. Записи космических процессов доступны большим группам исследователей в любой момент времени.

Идея, что объект изучения должен быть доступен для анализа большому числу людей, а методы исследования следует стандартизовать, возникает в XIX в. До этого времени ученые-энциклопедисты гордились своей уникальностью и не особенно интересовались работой коллег [SHAPIN, 1988]. В XIX в. возникают первые международные журналы с международными же редколлежиями. Появление подобных изданий, а затем и устойчивых международных коммуникаций приводит к необходимости создания стандартизированных методик научного производства и их оценки. Именно тогда возникает идея о том, что наблюдатель должен быть заменяемым [DASTON, 1992]. Научный эксперимент — это то, что может повторить любой ученый. Появляется концепция ‘научной фабрики’, представление о том, что научная работа может быть разделена на стандартные задачи, выполняемые разными по квалификации людьми. Из представлений о науке как о фабрике развилась также идея, что для достижения идеала объективности нужно снизить влияние человеческого фактора, заменив человека и его органы чувств супер-точными автоматами, статистикой и стандартизированными методиками [DASTON, 1992].

Социологи доказали, что типы лабораторий меняются от дисциплины к дисциплине [KNORR-SETINA 1999]. К примеру, современная лаборатория в социальной психологии, в физике

элементарных частиц и в молекулярной биологии — это три разные конфигурации социальных и технических ингредиентов. Лаборатория в социальной психологии - это комната с компьютером, зеркалом, цветными карточками и игрушками. Внутри работают один или несколько ученых, они воспроизводят различные виды социальных отношений при помощи перестановки в комнате людей и предметов. Модель эксперимента в социальных науках напоминает судебный эксперимент, где с помощью ролевых игр и известных данных пытаются инсценировать ситуацию преступления.

Физическая лаборатория (мы рассматриваем пример физики элементарных частиц) представляет собой место, где ведется работа со знаками [ТРАВЕЕК, 1985: 46-47; KNORR-СЕТІНА, 1999: 55]. Ученые погружены в работы с артефактами: графиками, теориями, приборами. Объекты исследования, чаще всего, недоступны для прямого наблюдения. Данные о них могут быть получены в виде цифр на панели прибора, или в виде зарегистрированного сигнала, а затем представлены с помощью математических моделей. Получаемые изображения искомого объекта разнятся от эксперимента к эксперименту, провоцируя создание все более сложных систем проверки и анализа. Основа подобного типа лаборатории - сложные дорогостоящие приборы, требующие постоянной перестройки и калибровки, а также - исследовательские команды, обслуживающие прибор и проводящие долгосрочные исследования.

В молекулярно-биологической лаборатории объект экспериментального исследования доступен для контролируемого воздействия и замера получаемых реакций. Как правило, изучение происходит через наблюдение за трансформацией исследуемого организма: «N отвечает на реакцию M - значит, N относится к классу организмов M». Качество результатов зависит от того, насколько хорошо подготовлены условия работы в лаборатории, насколько строга процедура и очищены материалы. Часто изменение одного из

факторов (грязная колба, нехватка препарата) влияет на эксперимент в целом. В отличие от физики элементарных частиц, где системообразующим фактором является ускоритель, в биологии исследование зависит от объекта изучения. Различные организмы требуют применения разных приборов и методик [LYNCH, 1988].

Различные феномены с общим названием «современная лаборатория» объединяет хрупкий и искусственный характер этого образования. Лаборатория - пространство подконтрольности и предсказуемости, но чтобы достичь этого, ученым требуется оградить «свое» пространство от посторонних вмешательств. Ученые трансформируют объекты исследования, настраивают и перестраивают приборы [CAMBROSIO, KEATING, 1992, 1993], используют экспертные знания и навыки друг друга [AMANN, 1990; KNORR, 1981, COLLINS, 1974, 1992], превращают стандартные протоколы в собственные уникальные методики [LYNCH, 2000], делают ресурсом даже собственное тело [BIAGIOLI, 1995].

Рассмотрев внутреннее устройство лабораторий, перейдем к их окружению. Во внешнем мире лаборатории оперируют как часть более обширных социо-технических сетей. Ситуация конкуренции в процессе производства научного факта обозначена Б. Латуром и Г. Коллинзом, как научная дискуссия, «контроверза» [COLLINS, 1974: 166-168, LATOUR, 1987: 91]. В момент возникновения новой научной проблемы ей одновременно начинают заниматься несколько коллективов. Коллинз назвал основных экспертов конкурирующих лабораторий, сталкивающихся по поводу научных фактов, ядром¹³⁴ [COLLINS, 1981: 6-15]. Этот термин введен им для того, чтобы операционализировать куновское понятие парадигмы. По Коллинзу, ядро - это конкретные люди, носители парадигмы и экспертный совет по разрешению споров внутри этой парадигмы. Латур и его последователи заметили, что конкуренция в науке — это

¹³⁴core set

не просто соревнование ученого А с ученым Б. Скорее, конструирование факта похоже на столкновение большого числа сил, поддерживающих эти лаборатории и заинтересованных в выигрышном результате (министерства, университеты, фонды, бизнес-структуры, фармацевтические компании, общественные организации и др.). Победа одной из сетей дает одной лаборатории право закрепить за собой авторство на новый 'научный факт'. Латур и Коллинз единодушно уверены в одном: контроверза - фактически то, чем живет и развивается наука. В широком смысле - это ситуация дискуссии, в которую вовлечены разные силы. Разница подходов сводится к тому, как концептуально представить эти силы.

Представление о том, как конструируются научные факты, радикально меняется в 1990-2000-е гг. Роль ученого как единственного эксперта пересматривается. На передний план выходит феномен, получивший название 'вовлечение публики в научную политику'¹³⁵ [DRYZEK, TUCKER, 2008; FOCHLER, FELT, 2009]. Когда становится очевидным, что многие вопросы, решаемые в лабораториях, касаются судьбы большого числа людей, возникают масштабные международные дискуссии (контроверзы). В этих диспутах участвуют не только ученые, но и многочисленные заинтересованные группы. Примерами стали дебаты по поводу экологической безопасности, выступления против строительства атомных станций в Европе, споры о клонировании и генетически модифицированных продуктах и многое другое. Кроме того, ухудшение экономической ситуации в Европе и США (кризисы начала 2000-х гг. и 2008 г.) приводит к недостатку финансирования. Теперь ученые заинтересованы в привлечении к своим исследованиям внимания публики, потенциальных доноров. Социологи обнаруживают: контроверза перестает быть внутренним научным спором, каким она казалась Коллинзу и его коллегам. Теперь

¹³⁵ public engagement in scientific policy

сталкиваются множество сил, еще недавно внешних для науки: НКО, политики, бизнес-структуры, активисты, представители масс-медиа, врачи, влиятельные экономические и политические структуры. Одна из популярных точек зрения состоит в том, что в современных условиях ситуаций, в которых научные коллективы существовали бы в качестве автономных образований, не существует. Не возникает и устойчивых экспертных групп, как их видел Гарри Коллинз: слишком много сил сталкиваются в борьбе и слишком разнообразны их противоречия [JASANOFF, 2003].

Итак, лаборатория предстает перед нами как образец постоянно меняющейся организации.

4.2. Организация научной лаборатории в современных условиях: сравнительный анализ случаев

Пик интереса к исследованиям лабораторий пришелся на период между концом 1970 и серединой 1990 гг., когда научные организации стали объектом изучения сразу трех дисциплин: новой на тот момент области социологии (исследования науки и технологий), экономики и истории. Для каждой из трех дисциплин поворот к изучению лабораторий знаменовал собой качественный скачок - принятие новых методологических установок в изучении практик функционирования науки. Исследования науки и технологий представили новый ракурс в социологии, поместив в центр внимания повседневную работу ученых взамен исследований норм и ценностей академических сообществ [SISMONDO, 2010]. Становление экономики научных организаций как отдельной отрасли внутри дисциплины также было связано с формированием нового подхода к проблеме: наука перестала рассматриваться экономистами как один из видов рынка символической продукции (подобно поэзии или живописи), не

поддающийся контролю и управлению¹³⁶. Историки, в свою очередь, столкнулись с необходимостью пересмотра ряда базовых установок после того, как десятилетия Холодной войны подарили миру неизвестный ранее феномен – так называемую «Большую науку»¹³⁷.

Мега-проекты типа атомных и космических программ, или ускорителей элементарных частиц, требовали осмысления, в то время как прежнее историко-социологическое понимание науки как творчества гениев-индивидуалистов, не работало при описании масштабных проектов. То, что приобрели в итоге все три дисциплины, это – понимание науки как сферы организации, требующей сложнейшей управленческой работы и значительных (часто без гарантий возврата) финансовых вложений. Изменилось и представление о роли индивидуальности в научном процессе: героями нового времени становятся сотрудники многотысячного ЦЕРНа, где успех исследования в большей степени зависит от слаженной коллективной работы, чем от степени одаренности отдельных индивидов.

До недавнего времени коллективные проекты оставались прерогативой различных отраслей физики. Считалось, что естественно-научные дисциплины типа биологии или химии не следует относить к «большой науке», так как знания в этих областях производятся группами с небольшой численностью¹³⁸. Двухтысячные годы вновь привлекли внимание экспертов и публики к практикам организации науки, показав, что навыки коллективной работы активно осваиваются дисциплинами, которые традиционно считались

¹³⁶Подробнее об изучении экономики науки см. Mirofski, Sent, 2002.

¹³⁷«Big Science» – термин для характеристики научных проектов, вовлекающих в работу десятки и сотни научных коллективов. Классическими примерами подобного проекта являются «Манхэттенский проект» или «ЦЕРН», см. Galison, Heavily, 1992.

¹³⁸Проект по расшифровке генома человека стал первым проектом, сравнимым по количеству вовлеченных специалистов с проектами в области экспериментальной физики. Однако этот проект не изменил принципы организации работы биологических коллективов: работа над расшифровкой участков генома велась независимыми малыми группами, которые конкурировали за первенство. О различии в организации практической работы в физике и биологии см. Knorr-Cetina, 1999.

малыми. Феномен ‘вики-науки’ (wiki-science), или коллективный процесс производства знания и обучения, стал трендом последних лет в естественных науках. Незамысловатая идея «Википедии» породила массу подражаний в среде разных профессиональных сообществ. В особенности этот тренд получил поддержку в среде ученых, многие из которых видели в вики-моделях производства знания путь к освобождению от устоявшихся иерархий и даже новый просветительский проект.

Растущая популярность вики-проектов (надо сказать, не в последнюю очередь благодаря скандальной деятельности сайта «Викиликс») превратила идею о превосходстве коллективной познавательной деятельности в своего рода заклинание. Среди ученых именно представители малой науки биологии являются самыми яркими сторонниками коллективной модели производства знаний. Биологи и биоинформатики совершенствуют софт для обмена данными¹³⁹, разрабатывают этические кодексы вики-пользователей, практически в каждом номере журнала «Nature» мы найдем сообщения о появлении нового вики-хранилища генетических данных¹⁴⁰. Коллективные механизмы ускоряют обмен информацией между исследователями, формируют специфические практики рецензирования (в ряде вики-систем данные вывешиваются до официальной публикации). В отличие от активистов ‘вики-науки’, утверждающих, что феномен коллективного производства знаний ознаменовал стирание границ между научным и публичным дискурсами, мы полагаем, что увлечение биологов электронными инструментами совместной работы – это лишь видимое последствие глубинных сдвигов в самом принципе экономики малых

¹³⁹Пример системы такого типа сайт Вики-гены <https://www.wikigenes.org/>

¹⁴⁰Примеры дискуссии о вики-механизмах в науке
<http://www.nature.com/nature/journal/v439/n7076/full/439534a.html> и
<http://www.nature.com/nature/journal/v440/n7082/full/440278a.html> и
<http://www.nature.com/nature/journal/v439/n7076/full/439516b.html>

наук. Которые, вполне возможно, уже не следует именовать малыми науками.

Как показывают данные нашего исследования, в настоящее время происходит трансформация практик организации работы в научных лабораториях. Лаборатории все больше теряют автономию. Большая часть исследований, проводимых учеными, осуществляется с использованием ресурсов, находящихся далеко за пределами стен института, в котором располагается лаборатория. Одна из гипотез нашего исследования состояла в том, что лишь в плохо обеспеченных российских лабораториях ученые вынуждены обращаться к практикам коллективного пользования инфраструктурой. Выяснилось, что и вполне успешные коллективы, действующие на американском академическом рынке, объединяются с коллегами-конкурентами в своего рода сетевые конгломераты (сетевые узлы) для совместного пользования инфраструктурой. Именно в узлах происходит обмен экспертизой и экспериментальными знаниями, именно на этом уровне конструируется научный факт.

Сравним устройство сетей петербургской лаборатории и лаборатории в Ратгерсе. В приложении 1. изображена схема сети лаборатории биосистематики и цитологии. Она состоит из шести подсетей. Первая подсеть включает материальную инфраструктуру лаборатории и контрибуционные навыки сотрудников, наработанные в этой инфраструктуре. Мы видим, что первая под-сеть недостаточна. Так как часть необходимых для исследований приборов находится в другой под-сети, третьей. Если первая под-сеть показывает те элементы, которые были получены лабораторией от института и куплены на гранты, то третья под-сеть показывает элементы, взятые сотрудниками коллектива внаем в других лабораториях. К примеру, так приходит в лабораторию значительная часть реактивов.

Вторая под-сеть включает руководителя и сотрудников, начинающих исследовательский проект. Как правило, в начале

проекта заведующий и сотрудник ориентируются на собственные интеракциональные и контрибутивные навыки. Актуальна ли тема исследования? Имеются ли у руководителя и сотрудников теоретические знания для того, чтобы вписать данные экспериментов в контекст актуальных исследований. Достаточно ли контрибуционных навыков сотрудника, чтобы поставить эксперименты? Несмотря на то, что в любом проекте есть основной автор исследования, на практике все исследования становятся коллективными. Это происходит по двум причинам. Во-первых, многим сотрудникам (в особенности, молодым) не хватает навыков 'работы руками'. Во-вторых, многие из них не могут проводить в лаборатории достаточно времени, чтобы проводить всю экспериментальную работу самостоятельно.

Третья под-сеть включает, как мы уже указали выше, все недостающие лаборатории биосистематики ресурсы. Основной элемент, циркулирующий в этой сети – приборы и реактивы. Также здесь циркулирует контрибуционная экспертиза. Сотрудники партнерских лабораторий могут предоставлять руководителю готовые результаты экспериментов. Сотрудники лаборатории не имеют прямого доступа к элементам третьей под-сети. Все договоренности о предоставлении ресурсов заключаются между руководителем лаборатории и организациями, предоставляющими ресурсы.

В четвертой под-сети пишется текст. Эта сеть включает в себя элементы второй под-сети (т.е. всех сотрудников лаборатории биосистематики, вовлеченных в экспериментальную работу и их контрибуционные навыки). Также четвертая под-сеть включает в себя элементы третьей под-сети, потому что часто руководителю приходится несколько раз задействовать ресурсы других организаций (такое бывает, если результаты экспериментов не точны, или редактор журнала просит поставить какие-то процедуры заново).

Пятая под-сеть включает брокеров, поставляющих руководителю лаборатории финансирование и самого руководителя. Основные элементы этой под-сети – деньги и символические ресурсы (репутация, политические интересы).

Шестая сеть включает руководство института, заведующего лабораторией биосистематики и цитологии, а также – те инфраструктурные и финансовые ресурсы, которые предоставляются лаборатории институтом. Как правило, институт предоставляет лаборатории лишь самые базовые материальные условия (здание, свет, некоторые приборы). Однако эта сеть очень важна, так как в случае ухудшения отношений между руководителем лаборатории и руководством института, лаборатория может лишиться ставок и тех редких финансовых вливаний, которые случаются в благоприятные для института периоды.

Теперь если мы обратимся к приложению 6, то увидим схему Ратгерс-лаборатории. Сетевые структуры лабораторий имеют ряд различий. В частности, в сети К-лаб не шесть, а пять элементов. Так происходит потому, что под-сеть поддержки института в Ратгерсе сливается с базовой под-сетью. Инфраструктура, предоставляемая К-лаб, является предметом первичного контракта Профессора и университета Ратгерс и не зависит от дальнейших отношений руководителя К-лаб с руководством института.

Также различается пятая под-сеть лабораторий. В Ратгерсе сеть не содержит постоянных элементов – брокеров. Если финансирование лаборатории биосистематики стабильно приходит из одних и тех же источников, то руководитель К-лаб вынужден заниматься поиском грантов для каждого нового исследования.

Различается и вторая под-сеть. В К-лаб в нее входят руководитель лаборатории, сотрудник, который является основным автором исследования (principal investigator) и их интеракциональная и контрибуционная экспертизы. Такая работа как придумывание

плана эксперимента, составление графика работ и написание текста – все это ложится на плечи руководителя и его помощника.

Мы видим, что третья под-сеть в обеих лабораториях включает партнерские организации. Но если в лаборатории биосистематики и цитологии основной элемент, циркулирующий в этой под-сети – это недостающие элементы инфраструктуры (как реактивы или приборы, на которые приходят поработать сотрудники лаборатории биосистематики), то К-лаб берет внаем от лабораторий уже готовый анализ (т.е. пользуется контрибуционной экспертизой чужого сотрудника).

Четвертая под-сеть включает руководителя К-лаб, который пишет текст, сотрудника, который является основным исполнителем и редактора журнала, куда посылается статья. Чаще всего до публикации редактор несколько раз просит перепроверить результаты, поэтому также, как в случае биосистематики, руководитель вынужден задействовать под-сеть коллабораторов (третью), чтобы заново получить результаты работ. В отличие от случая первой лаборатории, где повторное проведение даже одного эксперимента может затянуть исследование на многие месяцы (если ошибка допущена по вине плохой работы сотрудника лаборатории биосистематики, который работал на чужих приборах, он должен научиться проделывать работу хорошо прежде, чем будут получены финальные ‘чистые’ результаты. В Ратгерс лаборатории нет такой проблемы. Руководитель обменивает у партнерских лабораторий контрибуционную экспертизу, т.е. уже заведомо готовый и качественный результат.

Помимо различий есть и сходства в организационных моделях двух лабораторий. Мы наметили три основных признака сходства:

- Подвижные границы коллектива
- Производство научного продукта в больших коллективных проектах

- Роль руководителя лаборатории как центра сети

Первая характеристика возвращает нас к вопросу об исторически изменчивой организационной структуре лабораторий. В работах по этнографии лабораторий мы находим представление о научной конкуренции лабораторий как соревновании конкретных ученых. Современная наука дает иные примеры. Лаборатории все больше начинают полагаться на коллаборации и расширять границы исследовательских коллективов. Пример лаборатории в Ратгерсе показывает, что восполнение недостающих ресурсов за счет партнерских коллективов – стратегия, используемая как лабораториями, не имеющими достаточного финансирования, так и лабораториями, стремящимися сохранить лидирующие позиции в конкурентных научных областях. В главах, посвященных выстраиванию коллегиальных отношений в лабораториях, мы подробно останавливались на том, как происходит включение новых участников в коллектив. Процесс размывания границ лабораторий ярко виден на примере петербургской лаборатории. Поскольку лаборатория обменивает возможность работать на собственном оборудовании на возможность пользоваться чужой инфраструктурой, коллектив лаборатории расширится довольно быстро. Рано или поздно в лабораторию приходят сотрудники организаций-партнеров, чтобы заняться своим исследованием. Их воспринимают как часть коллектива лаборатории. Третья под-сеть лаборатории нестабильна. Партнерские организации меняются.

Лаборатория в Ратгерсе сохраняет барьеры входа. Прежде всего, пространство сети лаборатории не расширяется в бесконечность. Многие лаборатории являются постоянными партнерами. Рассмотрим приложение 3. Здесь схематично изображен сетевой узел. Лаборатории, являющиеся многолетними партнерами, договариваются обмениваться определенными ресурсами. Основной предмет обмена – контрибуционная экспертиза (отмечана

фиолетовым). Сотрудники лаборатории, работающие на проекты сетевого узла, при этом сохраняют аффилиацию со своей лабораторией и не воспринимаются сотрудниками партнерских лабораторий как члены их собственных научных лабораторий. Несмотря на различия в восприятии сотрудников, в обеих лабораториях мы видим формирование специфического пространства социального. Именно эту специфическую коллективность и роль заведующего лабораторией в ней мы рассмотрим в следующем параграфе.

4.3. Сетевые взаимодействия и профессиональные траектории сотрудников на примере исследуемых организаций

Сегодня лаборатория биосистематики и цитологии располагается в тех же интерьерах, что и полвека назад. Постепенно в старом здании делается ремонт. Из представителей старшего поколения (учеников основателя лаборатории) к началу двухтысячных годов в лаборатории осталось пятеро, включая нынешнего руководителя профессора Родионова. Остальные обитатели лаборатории являются представителями двух последующих поколений, получивших образование уже в пост-советское время. Профессиональные биографии сотрудников разных поколений укладываются в три основных репертуара: целенаправленный выбор профессии и места работы; целенаправленный выбор профессии и случайный выбор места работы; случайный выбор профессии и случайный выбор места работы.

Представители старшего поколения (возраст 50-68) называют занятия наукой своим призванием. Выбор места учебы\работы в лаборатории биосистематики и цитологии информанты связывают с

привилегированным положением профессии генетиков в СССР и достижениями данного института, в частности¹⁴¹.

У второго поколения сотрудников лаборатории (возраст 35-48) прослеживаются схожие мотивационные модели. Выбор профессии был целенаправленным, однако никто из опрошенных не считает работу в науке престижным занятием. Информанты этого набора считают ученых маргиналами, не способными адаптироваться в «нормальной» профессиональной среде, а само стремление к научному поиску называют болезнью. Представители второго поколения ученых пришли в лабораторию аспирантами или научными сотрудниками в конце 1990-х гг. На их долю пришлись первые международные гранты и первые совместные исследовательские проекты. После этого последовали несколько лет спада финансирования, когда зарубежные спонсоры сократили уровень поддержки, а отечественные государственные структуры так и не вернулись к до-перестроечному уровню обеспечения науки. Многие из представителей этой возрастной группы в разные периоды пытались эмигрировать, либо – сменить профессию, однако остались, либо вернулись. Информанты этой когорты рационально относятся к выбору места работы. В большинстве случаев представители второго поколения совмещают работу в лаборатории биосистематики и цитологии с подработками другого рода, такими как переводы, преподавание, или мелкое предпринимательство.

Третье поколение сотрудников (возраст 18-30 лет) составляют нынешние студенты, аспиранты и молодые кандидаты наук. Эти люди пришли в лабораторию в период между 2003 и 2010 гг. Как указывают информанты, в 2000е гг. лаборатория не имела прежнего привилегированного положения, однако качественно выделялась среди других петербургских лабораторий:

¹⁴¹О борьбе за генетику, в том числе в БИН РАН см. В.Я. Александров Трудные годы советской биологии. М.: Наука: 1993.

Информант 10: Ну... Здесь уютно, и классом повыше. Я увидел, что у лаборатории есть свой сайт. Вау! Своя страница! Пусть плохая, топорно сделана, но своя страница есть. У некоторых институтов сайта нет. Это же показатель?

Молодые биологи говорят о лаборатории в эмоционально-окрашенных терминах: «здесь уютно», «приятно и спокойно», «интересно и ненапряжно», большое значение для информантов имеет эмоциональный комфорт коллектива.

Еще один мотив для выбора этой лаборатории – международные связи руководителя:

Информант 7: Есть слушок, что можно уехать куда-то, это такой слушок, он один из якорей, которые удерживают людей. Так я и пришел. Никуда, конечно, не уехал...

Все без исключения молодые биологи отмечают, что особую роль в выборе профессии и конкретного места работы сыграла личность заведующего:

Информант 13: К Родионову пришла моя знакомая, мы вместе учились в Большом, и ей тут понравилось. Ну и вот, она меня привела. Я посмотрел, у Родионова бешеная харизма!

ANT предлагает понятие сценарий («inscription»¹⁴²) для описания путей взаимодействия сети и ее «человеческих элементов». Изначально это понятие было введено Мишелем Каллоном [CALLON, 1991: 143] для обозначения интересов и ожиданий, закладываемых создателями в продукт их деятельности. В случае с профессиональной идентичностью ученых не совсем корректно было бы утверждать, что сеть однонаправленно формирует поведение вовлеченных в нее людей. Каждый новый элемент, будь то человек или прибор, вынужден принять условия со-существования с другими элементами сети. Появление любого элемента меняет сеть, формируя в ней новые связи. К примеру, появление профессионала в какой-то области или

¹⁴² другой вариант словоупотребления – «script», см. Latour and Akrich, 1992: 205.

нового прибора может изменить направленность исследований всей лаборатории. Таким образом, на практике происходит взаимовлияние сети и составляющих ее элементов. Рассмотрим немного подробнее, что представляет собой сценарий сети (скрипт в терминологии Каллона-Латура).

Создатели электроники часто исходят из предположения, что пользователь большую часть времени находится в доступной близости от источников электропитания определенного типа, а в случае неполадок может обратиться в техподдержку компании. Такие ожидания воплощаются в виде закладывания длительности работы аккумуляторов, создания переходников определенного типа, в виде гарантийных обязательств, предотвращающих самостоятельный ремонт фирменной техники. На практике может оказаться, что пользователь в конкретном регионе использует другой тип переходника, не имеет бесперебойного электричества и не может позволить себе авиа-перелет к ближайшему сервисному центру компании-производителя [AKRICH, 1992]. Несоответствие закладываемых ожиданий (сценария поведения, диктуемого технологией) и практик пользователей приводит к поломке ситуации. Чтобы ситуация изменилась к лучшему, и производитель техники, и потребитель корректируют свою деятельность. Либо поведение пользователя адаптируется к тому, чтобы поддерживать функционирование технологии в том виде, в каком оно было задумано конструкторами, либо технология будет адаптирована и содержать сценарии, доступные для исполнения выбранной группой пользователей. Как мы покажем в дальнейшем, не только конкретные приборы содержат в себе инструкции поведения пользователя. Сложные социо-технические сети, такие как лаборатория, формируют специфический тип профессионала, который может оперировать в заданных условиях и способен поддержать функционирование данной системы.

Специфическое понимание о времени и пространстве представляют собой лишь часть практик, формируемых у научных сотрудников лаборатории биосистематики и цитологии через социализацию в сети. Устройство сети способствует формированию двух основных типов профессионалов. В соответствии с типом вовлеченности в процесс функционирования и воспроизводства сети назовем их «служителями» и «пользователи» сети лаборатории. «Служители» являются наиболее устойчивыми элементами сети. Чаще всего, эти люди имеют в лаборатории постоянную позицию и склонны проявлять стойкую эмоциональную привязанность к месту работы. Своими повседневными усилиями служители поддерживают функционирование лаборатории. К примеру, такие сотрудники лаборатории биосистематики и цитологии регулярно собственными силами делают ремонт в старом здании лаборатории. Они покупают или приносят из дома необходимые мебель, материалы и инструменты, сами чинят водопровод, сами меняют электропроводку, моют и чинят окна. В одну из зим, когда в здании отключили отопление, биологи протягивали в помещении пленку, включали обогреватель и работали внутри этого импровизированного парника. Термин «служитель» мы используем для того, чтобы подчеркнуть тот факт, что сеть в определенном смысле подчиняет себе этот тип сотрудника. Служители часто обеспечивают функционирование сети в ущерб себе, используя личное время и деньги для налаживания работы лаборатории. В свою очередь лаборатория становится для них чем-то вроде клуба по интересам, куда приходят для обеспечения себе комфортной среды обитания. Некоторые информанты признавались, что считают лабораторию «домом». К примеру, в ходе полевой работы мы выявили, что лаборатория не просто обеспечивает сотрудников жильем (в случае с аспирантами - общежитием), но и сама часто служит местом ночлега для тех студентов, кому по каким-то причинам жилье еще не предоставили. Дружба и заключение

браков – также нередкий сценарий развития отношений внутри коллектива лаборатории.

Отметим, что сотрудники лаборатории биосистематики формируют разные типы служителей. К примеру, биологи старшего поколения живут воспоминаниями о прошлых достижениях. Главная цель их работы состоит в том, чтобы не дать лаборатории остановить работу. Они стойко переносят все трудности и философски относятся к необходимости работать в условиях дефицита ресурсов. Сотрудники среднего и младшего возраста демонстрируют схожую привязанность к месту, однако руководствуются иными мотивами. Эти люди воспринимают лабораторию как клуб по интересам, формирующий круг друзей и близких знакомых. Они стремятся зарабатывать деньги за пределами науки. Из лаборатории не уходят в целях поддержания эмоционально-насыщенных отношений с коллегами. Представители третьей группы служителей нацелены на международную карьеру и получение эффективных результатов работы. Эти сотрудники часто бывают не удовлетворены возможностями для работы в России, и переходят из разряда служителей в пользователи сети данной лаборатории.

Пользователи сети - ученые, которые связаны с лабораторией биосистематики тем, что делят с ней ресурсы. Например, это ситуация, когда биолог уехал работать в другую организацию, но продолжает помогать коллегами, обеспечивая доступ к находящимся в его новой лаборатории приборам. Категория пользователей включает не только бывших сотрудников лаборатории, но также любых участников третьей под-сети, которые позволяют сотрудникам лаборатории биосистематики и цитологии использовать ресурсы своей организации. Также как и служители, пользователи сети имеют доступ к внутренней кухне лаборатории, дарованный им на условиях обмена. Однако, в отличие от служителей, пользователи не аффилированы с лабораторией формально, могут выйти из

коллаборации в любой момент и, по большей части, не имеют интенсивной эмоциональной привязанности к лаборатории биосистематики и цитологии.

Тип служителя второго типа является преобладающим в лаборатории биосистематики. Привыкая к необходимости постоянно откладывать работу, сотрудники учатся не ставить эффективность на первый план. Сетевая организация, отягощенная разрывами и пустотами, формирует и специфические ожидания от жизни. Так, молодые биологи, стремящиеся всячески подчеркнуть свое отличие от представителей старшего поколения, на практике осуществляют и осмысливают свою карьеру в той же логике сети: сохраняют эмоциональную привязанность к месту работы, пассивно оценивают свои карьерные перспективы. Молодые информанты утверждают, что имеют мечту уехать работать за границу, не предпринимают для этого целенаправленных усилий. Описывая поворотные точки своей биографии, подчеркивают влияние внешних сил и непреодолимых обстоятельств:

Информант 10: Как стал биологом. Не знаю. Я сам по себе инерционный. Тогда все случилось как-то само. Я хотел поступать в тридцатку [знаменитая школа № 30 с физико-математическим уклоном в Санкт-Петербурге], но не хватило мотивации.

Другие истории:

Информант 8: Это была судьба, наверное, повезло. Я встретила профессора немецкого, и началось многолетнее у нас сотрудничество.

Информант 14: Пришел сюда, потому что больше не куда было идти. Ну, как оно бывает. Как в науке карьера делается? Понравился-не понравился старшим коллегам. Ну, вот я, видимо, понравился.

В ряде своих работ Латур называет сеть научной деятельности вместо «network» «worknet», подчеркивая, что сеть не является

статичным образованием, но, скорее, бесконечным процессом, работой по производству сети. Сеть лаборатории формируется своими связями в большей степени, чем элементами, ибо элементы, как мы видели раньше, могут не принадлежать пространству конкретной лаборатории, или конкретному человеку, могут сами по себе не иметь значительного потенциала. Но, будучи вплетены в структуру деятельности, работают как часть механизма. Сеть российской лаборатории, в наибольшей степени завязанная на ресурсы заведующего, могла бы с легкостью прерваться, если бы люди приходящие в лабораторию и остающиеся в ней в роли служащих или пользователей, не разделяли принципов организации и не воспроизводили ее своими действиями. Сеть лаборатории, таким образом, выступает как сложнейший механизм, постоянно находящийся в процессе конструирования, и формирующий определенный тип профессионала.

Пусть и с разными мотивациями, все три типа служащих сети эмоционально привязаны к лаборатории. Старшее поколение привязано по причине воспоминаний о былом престиже. Сотрудники, воспринимающие работу как хобби, привязаны к кругу общения. Молодые сотрудники эмоционально привязаны к месту и людям, которые помогли им найти свое призвание. Пользователи сети не проявляют столь ярко выраженной эмоциональной привязанности, но имеют в лаборатории значительный вес, так как предоставляют коллегам ресурсы, отношения здесь, скорее, строятся на взаимобмене. Интенсивность эмоциональных связей «человеческих элементов» служит одним из приемов сцепления сети, позволяет лаборатории воспроизводиться в новых поколениях, а также - придает определенную специфику ее устройству, задавая отдельным элементам сети больше веса, чем другим.

Не в такой ярко выраженной форме, но не менее сильна роль аффективных привязанностей и в К-лаб. В лаборатории

представлены два поколения ученых: старшие сотрудники (те, кто пришли вскоре после открытия лаборатории) и младшее поколение, включающее нынешних аспирантов и пост-доков. Сотрудники двух поколений прошли профессиональную социализацию разными путями. Представители старшего поколения получили образование в 1990-е гг. Они, по большей части, ровесники заведующего и начали свой карьерный путь в сложные перестроечные годы. Получение работы в К-лаб для многих из них был еще и выбором жизни в эмиграции. Информанты этой группы часто говорят о том, что руководитель: *‘дал мне шанс получить нормальную работу’*, *‘помог уехать из России, где было невозможно’*, *‘сделал доброе дело’*. Для ряда информантов этого поколения рассуждения о роли Профессора в их профессиональной жизни смешиваются с воспоминаниями о его помощи в делах личных. Так дом Профессора для многих сотрудников стал первым *‘Домом’* в США. Благодарность за *‘спасение’* из сложных экономических условий пост-советской России смешивается в дискурсе информантов с восхищением тем, насколько руководитель интегрирован в американское общество. Ряд сотрудников К-лаб не владеют английским языком. Соответственно руководитель является не только проводником в профессиональное сообщество (именно руководитель пишет все статьи, он же заключает все соглашения о коллективных исследованиях, он же находит финансирование под каждый проект), но и время от времени помощником в обыденных делах (узнать, как получить документ, выяснить, или в какую школу отдать ребенка).

Представители младшего поколения (возраст 24-34 года) в большинстве случаев являются выпускниками МГУ, где преподает профессор Северинов (помимо преподавания в Ратгерсе). Для информантов этой группы возможность пройти стажировку или поработать в К-лаб означает возможность провести эксперимент на современном оборудовании и обучиться у старших коллег. Также как

и представители старшего поколения, информанты этой группы рассматривают работу с Профессором с благодарностью, как *‘возможность сделать нормальную карьеру’* и *‘возможность сделать работу быстро и с применением нормальных методов’*. Информанты младшего поколения критично настроены по отношению к условиям работы в московских молекулярно-биологических лабораториях. Некоторые приняли решение работать с руководителем К-лаб, когда ознакомились с его публикациями. Решающим фактором здесь стало то, что в проектах его лаборатории применяются современные методы исследований. Некоторые информанты говорили о том, что большое впечатление на них оказал имидж руководителя К-лаб как именно *‘американского профессора’*. Представители младшего поколения владеют английским языком и не испытывают бытовых трудностей в адаптации к жизни в американском городе. Тем не менее, также как и для старших коллег, коммуникация с заведующим является для них возможностью обрести связи в научном сообществе.

Несмотря на то, что представители младшего поколения также эмоционально привязаны к руководителю, как и их старшие коллеги, карьерные перспективы они видят по-разному. Представители старшего поколения являются постоянными сотрудниками лаборатории больше десяти лет и не хотят менять работу¹⁴³. Представители младшего поколения нацелены на построение международной академической карьеры, мобильны. Некоторые из них прилагают усилия к тому, чтобы продолжить карьеру в другой лаборатории, другие рассматривают работу в К-лаб как возможность получить гражданство США.

Итак, оба поколения сотрудников эмоционально привязаны к руководителю и находятся в разной степени зависимости от него. Служителями сети в том смысле, как этот механизм действовал в

¹⁴³Это является любопытным контрастом по отношению к обычной практике контрактной работы в американской науке, где ученые иногда по собственному желанию, а часто вынуждено перемещаются из лаборатории в лабораторию.

лаборатории биосистематики и цитологии, являются только сотрудники старшего поколения. Так как именно они подчинены сети и тратят активные усилия на ее поддержание. Молодые сотрудники (состав которых, к тому же, постоянно меняется) в организационном плане исполняют роль пользователей сети. Также как и сотрудники лабораторий сетевого узла, они получили от руководителя лаборатории право на пользование рядом ресурсов К-лаб. В обмен они предоставляют лаборатории свои ресурсы (например, свои свободные руки, свое время, свою контрибуционную экспертизу). Несмотря на то, что пользователи сети являются важными элементами сети лаборатории, изъятие такого элемента, либо замена его на другой элемент не повредят общей организации работы. Именно поэтому время от времени происходит перетекание сотрудников из одной лаборатории сетевого узла – в другую.

Если мы теперь обратимся к приложениям 1 и 6, то увидим, что позиционно роль руководителя К-лаб идентична роли руководителя Санкт-Петербургской лаборатории. В обеих организациях роль руководителя является центральной: он соединяет элементы сети, служит связующим звеном между внутренним и внешним мирами лаборатории. От того, какие ресурсы принесет заведующий в конкретный исследовательский проект, зависит то, каким станет итоговый продукт – научный факт. Не говоря уже о том, что именно от руководителя зависит, появится ли конкретный научный продукт.

Интересно, что несмотря на наличие значительного сходства в системах организации работы, сети лабораторий нацелены на получение различных результатов. Сеть лаборатории биосистематики и цитологии нацелена на сохранение организации как структурной единицы института. Сеть лаборатории в Ратгерсе производит конкурентный на международном уровне продукт. Сеть петербургской лаборатории создана с целью избежать конкуренции за ресурсы и признание, на этих основаниях строятся все коллаборации

научного коллектива. Сеть К-лаб создана для того, чтобы выиграть конкурентную борьбу у сильнейших из соперников. Обе лаборатории социализируют специфические типы научных сотрудников, необходимые, чтобы коллектив воспроизводился.

Заключение

В заключении диссертации излагаются основные результаты работы. На примере двух организаций описаны два типа ресурсообеспечения. В одном случае лаборатория опирается на ограниченное число источников финансирования. Доступ к этим источникам принадлежит руководителю организации и определяется его включенностью в неформальную экономику распределения финансирования. Несмотря на наличие такой привилегии, финансирования не хватает. Ресурсная сеть лаборатории проходит за пределами страны, так как большая часть экспериментов проводится на оборудовании зарубежных лабораторий. Постоянный отток кадров обеспечивает дефицит экспертных знаний. Вторая лаборатория участвует в открытой конкуренции за финансирование, что позволяет ей постоянно расширять финансовые возможности. В своей работе организация активно опирается на сетевые взаимодействия, добывая в партнерских лабораториях ресурсы, дающие ей конкурентное преимущество. Форма сети определяет стиль работы лаборатории. Так, в одном случае коллектив заинтересован в сохранении организации как структурной единицы. В другом случае цель состоит в получении конкурентоспособных статей. В одном случае ученые работают “в вечности”, в другом – спешат от публикации к публикации.

В условиях борьбы за ресурсы научные организации все чаще прибегают к кооперации. Слабозэкипированной лаборатории практики обмена и займа помогают продолжать работу в условиях постоянной нехватки финансирования. Сильная лаборатория продуктивно использует практику кооперации с главными конкурентами с целью совместно распределять дефицитные ресурсы своей отрасли. В социологии явление конкуренции обычно противопоставляется

кооперации, как если бы участники взаимодействий не принимали в расчет действия друг друга, или не могли вступить в сговор. Как показывают результаты данного исследования, в современной науке конкуренция и кооперация становятся частью единого процесса по производству знаний.

.

Библиографический список

1. Авдулов А. Фонды поддержки науки как регуляторы научно-технического развития. Социологические исследования. 1997. № 8. С. 126-135.
2. Александров Д. Научные школы как социальные сети в кн. 'Академические научные школы Санкт-Петербурга'. СПб: СПбНЦ РАН, 1998. С. 11-18.
3. Александров В. Трудные годы советской биологии. М.: Наука: 1993.
4. Бажанов В. О стратегических принципах государственной политики в области науки. Науковедение. 2003. № 2. С. 203-208.
5. Бердашкевич А. Российская наука: состояние и перспективы. Социологические исследования. 2000. № 3. С. 118-123.
6. Бутенко И. О фондах и грантах (мнения успешных соискателей и некоторые факты). Социологические исследования. 1999. № 8. С. 78-86.
7. Воронцов В, Лялюшко Н. Научно-техническая сфера России в период разработки концепции ее реформирования. Науковедение. 1995. № 3. С. 44-62.
8. Гутников О. О.В. Гутников. Реформирование законодательства в сфере науки и инноваций. Форсайт. 2007. № 3. С. 58-65.
9. Грудзинский А., Балабанова Е., Пекушкина О. Европейский трансфер технологий: кооперация без "утечки мозгов". Социологические исследования. 2004. № 11. С. 123-131.
10. Душацкий Л. Материальные стимулы как фактор самореализации научного работника. Социологические исследования. 1991. № 5. С. 8-17.

- 11.Ерохина К. Социальная мобильность ученых и проблемы ее государственного регулирования. Социологические исследования. 2008. № 9. С. 85-93.
- 12.Зусьман О., Захарчук Т. Интеграция России в мировое научное сообщество: библиометрический анализ международных связей ученых Санкт-Петербурга. Науковедение. 1999. № 4. С. 184-195.
- 13.Заиченко С. Центры превосходства в системе современной научной политики Форсайт. 2008. № 1. С. 42-50.
- 14.Дежина И. Влияет ли глобализация на научную политику в России? Форсайт. 2008.№ 4. С. 42-49.
- 15.Дежина И. Ведущие научные школы – российский феномен? Федеральное интернет-издание ‘Капитал страны’. 2008.
<http://kapital-rus.ru/index.php/articles/article/992>
- 16.Дмитрий Ливанов и Григорий Гольцман. Мегагранты. Программа удалась.
http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d_no=57230#.UuDYpBDHnIV
- 17.Келле В. Функции государства в научно-технической сфере: Россия и мировой опыт. Науковедение. 1999. № 3. С. 30-43.
- 18.Кузнецова Т. Научная политика в оценках российских ученых. Форсайт. 2008. № 3. С. 44-53.
- 19.Латур Б. Надежды конструктивизма в Социология вещей. М.: Территория будущего, 2006.
- 20.Латур Б. Дайте мне лабораторию и я переверну мир. Логос. 2005. № 5-6.
- 21.Латур Б. Об интеробъективности в Латур Б. (2006) в Социология вещей. М.: Территория будущего, 2006.
- 22.Лапаева В. Российская наука в новом социальном контексте: пути самоопределения Социологические исследования. 2001. № 8. С. 41-51

- 23.Мегагранты: критическое мнение победителя
<http://www.usw.com.ua/profiles/blogs/megagranty-kriticheskoe-mnenie>
- 24.Мирская Е. Научная политика и социология науки. Социологические исследования. 1990. № 12. С. 42-50.
- 25.Наумова Т. Отток кадров из российской науки: выигрыш или проигрыш? Социологические исследования. 2008. № 9. С. 93-101.
- 26.Мирский Э. Управление и самоуправление в научно-технической сфере Социологические исследования. 1995. № 7. С. 3-17.
- 27.Несветаилов Г. Больная наука в больном обществе. Социологические исследования. 1990. № 11. С. 43-55.
- 28.Несветаилов Г. Центр-периферийные отношения и трансформация постсоветской науки. Социологические исследования. 1995. № 7. С. 26-40.
- 29.Олимпиаева И. Постсоветские гетерархии: трансформация крупных научных организаций в период экономических реформ. Журнал социологии и социальной антропологии. 2003. Т. 6. № 3. С. 105-121.
- 30.Открытое письмо ученых Президенту и Председателю Правительства Российской Федерации
<http://www.rg.ru/2009/10/05/uchenye.html>
- 31.Оноприенко В. Поколения в науке: взгляд социолога Социологические исследования. 2007. № 7. С. 75-85.
- 32.Топилин А., Малаха И. Сдвиги в занятости и миграция высококвалифицированных научных кадров в России. Социологические исследования. 2004. № 11. С. 132-136.
- 33.Ракитов А. Наука и устойчивое развитие общества. Общественные науки и современность. 1997. № 4. С. 5-11.

- 34.Фирсов Б. Воспроизводство научной элиты Социологический журнал. 1998. № 1/2. С. 5-14.
- 35.Хархордин О. Предисловие научного редактора в кн. Б. Латур 'Нового времени не было'. Спб.: Изд-во ЕУСПБ, 2006
- 36.Чепуренко А., Шереги Ф., Шувалова О., Обыденнова Т. Российская наука в новых условиях: роль зарубежных фондов. Мир России. 2005. Т. XIV. № 4. С. 138-161.
- 37.Altimore M. The Social Construction of a Scientific Controversy: Comments on Press Coverage of the Recombinant DNA Debate // Science, Technology & Human Values. 1982. №7.
- 38.Aleksandrov D. Russian Science and Science Policy: A View from Below in 'Russian Science and Industrial Policy: Moscow and the Regions. Conference Report' / ed. Harley D. Balzer. Washington, DC: Center for Eurasian, Russian and East European Studies, Georgetown University. 1997. P. 76-89.
- 39.Amann K., Knorr-Cetina K. Thinking through Talk: An Ethnographic study of a Molecular Biology Laboratory // R.A. Jones, L. Hargens, A. Picering eds. Knowledge and Society: Studies of the Sociology of Science Past and present. Vol 8.pp. 3-26. Greenwich, CT: JAI Press.1989.
- 40.Amsterdamska O. Review: Surely You Are Joking, Monsieur Latour. Science, Technology, & Human Values, Vol. 15, No. 4 (Autumn, 1990), pp. 495-504.
- 41.Beaulieu A. From Co-Location to Co-presence: Shifts in the Use of Ethnography for the Study of Knowledge // Social Studies of Science. 2010.№ 2.
- 42.Biagioli M. Tacit Knowledge, Courtliness and the Scientists Body // S.L. Foster (ed). Choreographing History. Bloomington: Indiana Univ. Press 1995.

43. Biagioli M. *Aporias of Scientific Authorship: Credit and Responsibility Contemporary Biomedicine // The Science Studies Reader* (Mario Biagioli ed). London: Routledge, 1998\
44. Callon M. *Some elements of a sociology of translation: Domestication of the scallops and fishermen of St. Brieuç Bay // John Law. (Eds.) Power, action and belief: a new sociology of knowledge?* London: Routledge, 1986.
45. Cambrosio A., Keating P. 1992 *A Matter of FACS: Constituting Novel Entities in Immunology. Medical Anthropology Quarterly*, 6: 362-384.
46. Cambrosio A., Jacobi D., Keating P. *Elrich's —Beautiful Pictures and the Controversial Beginnings of Immunological Imaginary // Isis. 1993. № 84.*
47. Collins H.M., R. Evans. *The Third Wave of Science Studies: Studies of Expertise and Experience // Social Studies of Science. 2002. № 32(2).*
48. Collins H.M. *The place of the core-set in modern science: Social contingency with methodological propriety in science // History of Science, 1981. № 19.*
49. Collins H.M. *Changing Order: Replication and Induction in Scientific Practice. Chicago: Univer. of Chicago Press, 1992.*
50. Collins H.M. *The TEA Set: Tacit Knowledge and Scientific Networks // Science Studies. 1974 Vol. 4. No. 2.*
51. Collins H.M. *Tacit Knowledge, Trust and the Q of Sapphire // Social Studies of Science. 2001. Vol. 31. No. 1.*
52. Collins H.M. *Tacit and Explicit Knowledge. Chicago: The Univ. Chicago Press, 2010.*
53. Daston L. *Objectivity and the Escape from Perspective // Social Studies of Science. 1992. № 22. 19.*
54. Doing P. *Velvet Revolution at the Synchrotron. Biology, Physics, and Change in Science. Cambridge, MA: MIT Press, 2009.*

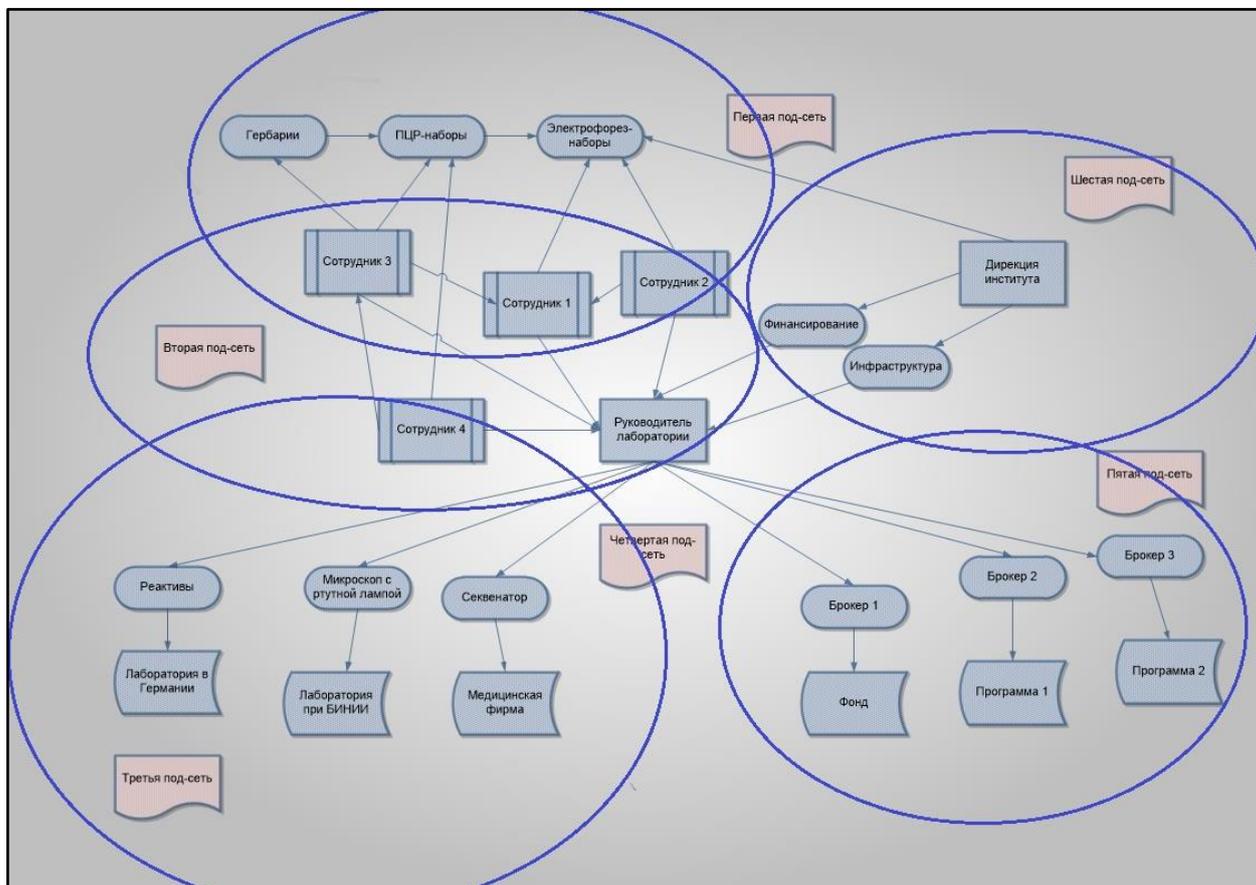
55. Dryzek J., Tucker A. Deliberative innovation to Different Effect // Public Administration Review. 2008. № 68(5).
56. Felt U., Fochler M. Machineries for Making Publics Inscribing and Describing Publics in Public Engagement. *Minerva*. 2010. № 48.
57. Fochler M., Felt U. Between the Fat-pill and the Atomic Bomb: Civic Imaginations of Regimes og Innovation Governance. 2009. Preprint. Indiana Univ. Co. http://sciencestudies.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/dep_sciencestudies/pdf_files/Preprints/felt_fochler_imaginaries_governance_preprint.pdf
58. Fujimura 1987 – Fujimura J.H. Constructing Doable Problems in Cancer Research // *Social Studies of Science*. 1987. № 17. P. 257–293.
59. Galison P. Hevly B. (eds) *Big Science: The Grows of Large Scale Research*. Stanford : Stanford Univ. Press, 1992.
60. Jassanoff Sh. Breaking the Waves in Science Studies: Comment on H.M. Collins and Robert Evans, ‘The Third Wave of Science Studies’ // *Social Studies of Science*. 2003. № 33/3.
61. Josephson P.R. 1997. *New Atlantis Revisited: Akademgorodok, the Siberian City of Science*. Princeton University Press
62. Knorr K. *The Manufacture of Knowledge: An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*. Oxford: Pergamon, 1981.
63. Knorr-Cetina K. New developments in science studies: the ethnographic challenge // *Canadian Journal of Sociology*. 1983 № 2.
64. Knorr-Cetina K. *Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge*. Cambridge, MA: Harvard Univ. Press, 1999.
65. Latour B., Woolgar S. *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton: Princeton Univ. Press, 1986 (2d edition)

66. Latour B. *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge Mass.: Harvard Univ. Press, 1987.
67. Latour B. *Pandora's Hope*. Harvard Univ. Press, 2000.
68. Latour B. *The Pasteurization of France*. Harvard Univ. Press, 1988.
69. Latour B. *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*. Oxford: Oxford Univ. Press, 2005.
70. Law J., Callon M. *The Life and Death of an Aircraft // Shaping Technology, Building Society / Eds. W. Bijker, J. Law*. Cambridge, MA: MIT Press, 1992.
71. Lynch M. *Sacrifice and Transformation of the Animal Body into Scientific Object: Laboratory Culture and Ritual Practice in the Neurosciences// Social Studies of Science*. 1988. № 18.
72. Lynch M. *Laboratory Space and the Technological Complex: An Investigation of Topical Complex*. *Science in Context*. 1991. № 4.
73. Lynch M. *Protocols, practices, and the reproduction of technique in molecular biology // British Journal of Sociology*. 2002. Vol. No. 53, № 2.
74. Lynch M., Woolgar S. *Representation in Scientific Practice*. Mass.: MIT Press, 1990.
75. Lynch M. *Art and Artifact in Laboratory Science: A Study of Shop Work and Shop Talk in a Research Laboratory*. London: Routledge and Kegan Paul, 1985.
76. Macdonald Sh., Silverstone R. *Science on display: the representation of scientific controversy in museum exhibitions // Public Understanding of science*. 2009. № 18.
77. McMullin E. *Scientific controversy and its termination // Jr., H.T.E., Caplan, A.L., eds. Scientific controversies: Case studies in resolution and closure of disputes in science and technology*. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1987.

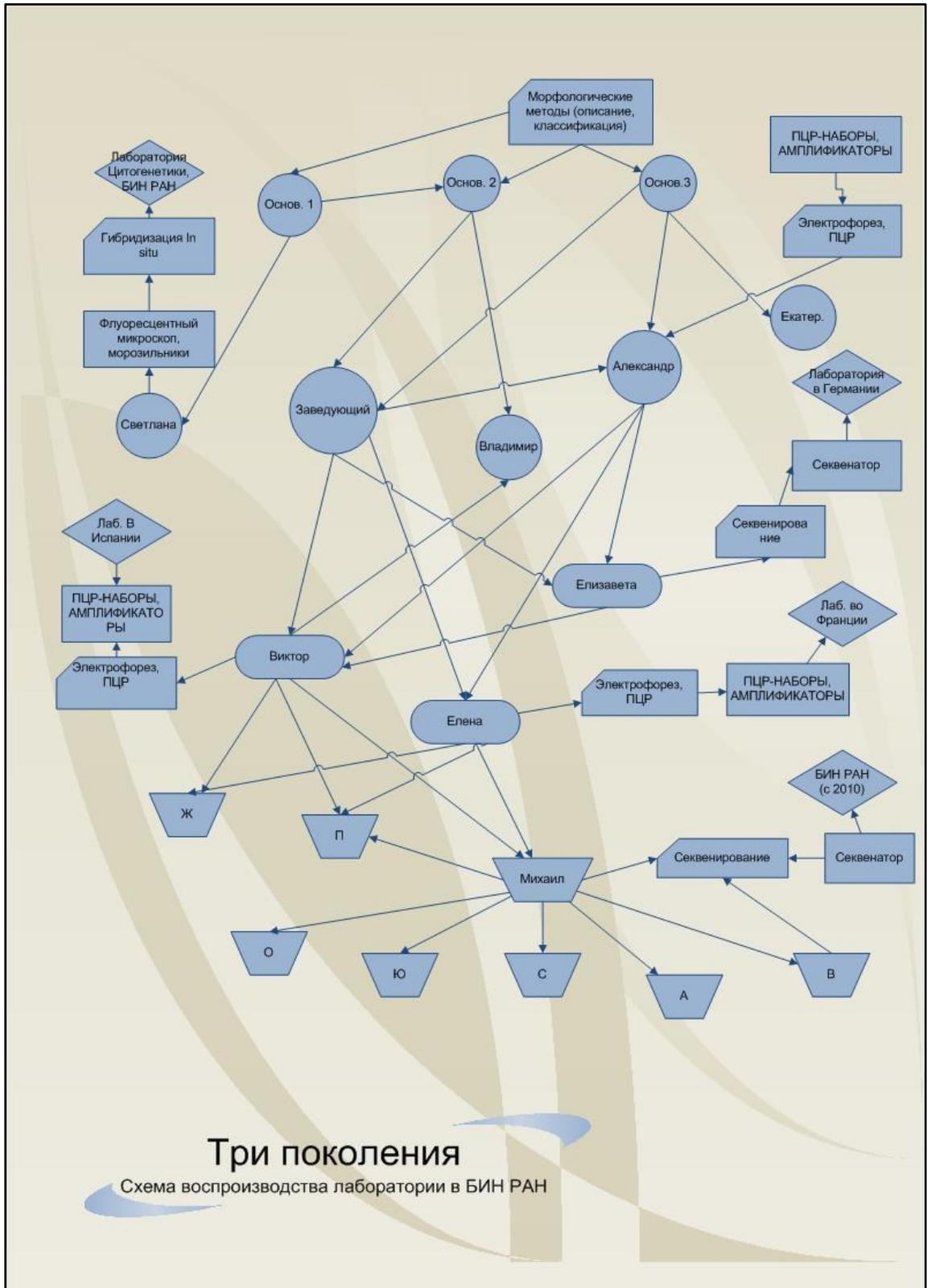
- 78.M. Merz (2006): Locating the Dry Lab on the Lab Map. In: J. Lenhard, G. Küppers, T. Shinn (eds.), *Simulation: Pragmatic Constructions of Reality. Sociology of the Sciences Yearbook 25* (Dordrecht: Springer), 155-172
- 79.Morowski Ph., Sent. E-M. eds. 2002. *Science Bought and Sold: The New Economics of Science*. Chicago: University of Chicago Press
- 80.Myers N. 'Pedagogy and Performativity: Rendering Lives in Science in the Documentary Naturally Obsessed: The making of a scientist.' *Isis: Focus Section on Performing Science* 2010, 101 (4): 817–828.
- 81.Myers N. 'Dance Your PhD: Embodied Animations, Body Experiments and the Affective Entanglements of Life Science Research', *Body & Society*, 2012, 18 (1): 151-189. Special issue on Animation and Automation, edited by Jackie Stacey and Lucy Suchman.
- 82.Myers N. 'Molecular Embodiments and the Body-work of Modeling in Protein Crystallography', *Social Studies of Science*, 2008, 38/2: 163-199.
- 83.Myers 2008 – Myers N. 'Molecular Embodiments and the Body-work of Modelling in Protein Crystallography // *Social Studies of Science*. 2008. № 38(2). P. 163–199.
- 84.Nelkin D. *Controversy: Politics of Technical Decisions*. London: Sage, 1979.
- 85.Nelkin D. *Science controversies: the dynamics of public disputes in the United States // Jasanoff S., Markle G.E., Petersen J., Pinch T. (Eds.). Handbook of Science and Technology Studies*. Sage, Thousand Oaks, CA, 1995, pp. 444–456.
- 86.Nowotny H. 2011. *Naked Genes Reinventing the Human in the Molecular Age*. Cambridge: MIT Press
- 87.Owen-Smith J. 'Managing Laboratory Work Through Scepticism // *American Sociological Review*. 2001. Vol. 66. P. 427–452.

88. Pinch T. *Confronting Nature: The Sociology of Solar Neutrino Detection*. Springer, 1986.
89. Pinch, Leuenberger *Studying Scientific Controversy from the STS Perspective*. 2006. paper presented at the EASTS Conference "Science, Controversy and Democracy", http://unesco.sciences-po.fr/com/moodledata/3/Pinch_Leuenberger_Controversies.pdf
90. Schaffer S., Shapin S. *Leviathan and the air-pump: Hobbes, Boyle, and the experimental life*, Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1985.
91. Shapin S. 2008. *The Scientific Life: A Moral History of a Late Modern Vocation*. Chicago: University of Chicago Press
92. Sims B. *Safe Science. Material and Social Order in Laboratory Work*. *Social Studies of Science*. 2005. Vol. 35. № 3. P. 333-366.
93. Sismondo S. 2010. *An Introduction to Science and Technology Studies*. Wiley-Blackwell
94. Traweek Sh. *Beamtimes and Lifetimes: The World of High Energy Physics*. Harvard University Press, 1988.
95. Vink 2007 – Vinck D. *Back to the Laboratory as a Knowledge Production Space // Revue d'anthropologie des connaissances*. 2007. № 2. P. 159–165.
96. Wyatt S. *Technological Determinism is Dead. Long Live to a Technological Determinism // Social Studies of Science*. 2008. № 3.

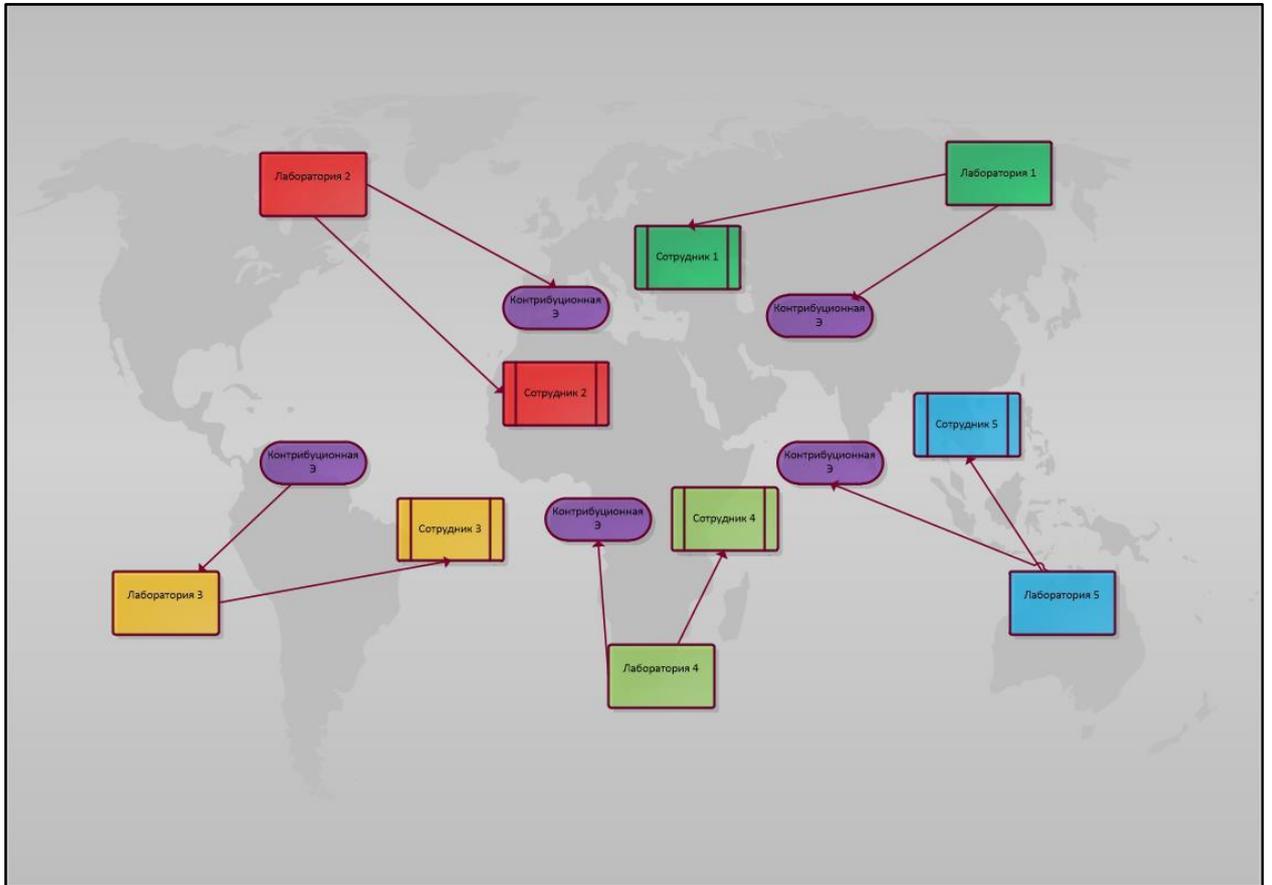
Приложение 1. Сетевая структура лаборатории биосистематики и цитологии БИН РАН



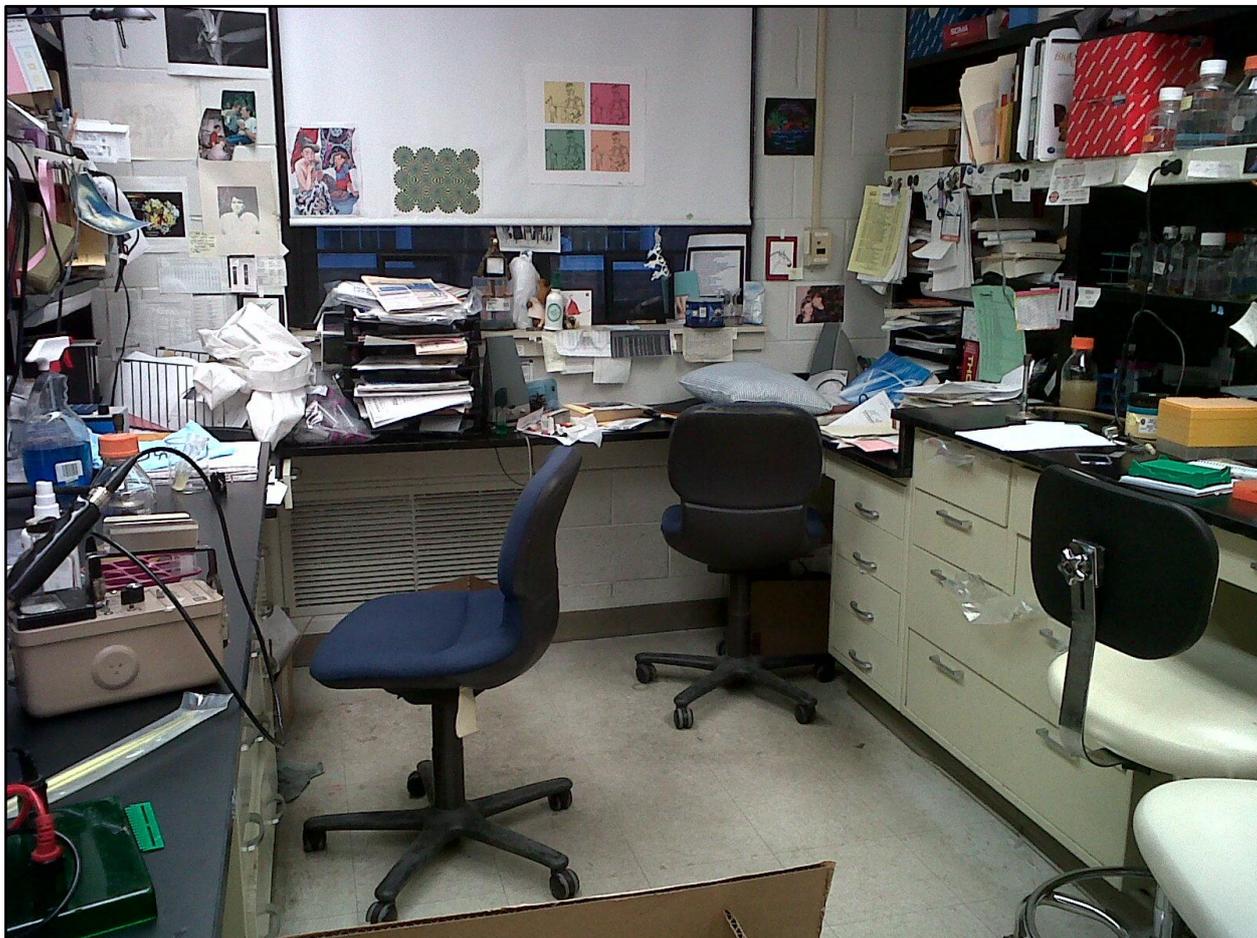
Приложение 2. Схема поколений в лаборатории биосистематики и цитологии БИН РАН



Приложение 3. Принцип работы 'сетевого узла' на примере лаборатории в университете Ратгерс



**Приложение 4. Рабочее место сотрудника в помещении
лаборатории в университете Ратгерс**



Приложение 5. Сетевая структура лаборатории в университете Ратгерс

