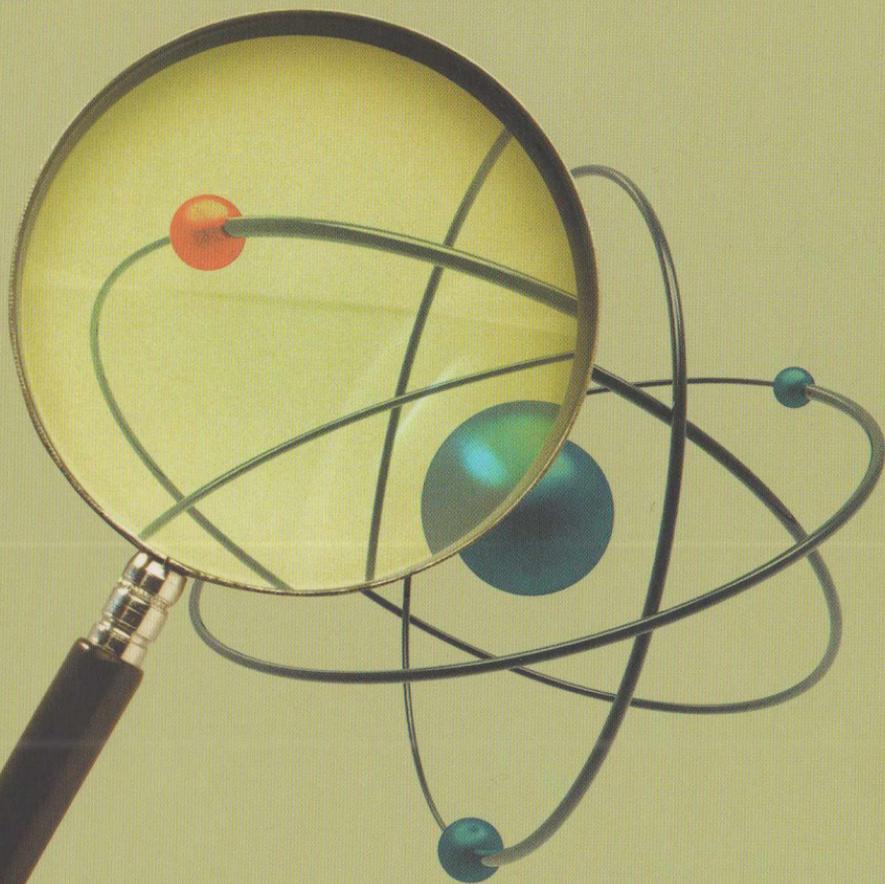


Н.И. Кузнецова

М.А. Розов

Ю.А. Шрейдер



ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ —

НАУКА



Н.И. Кузнецова
М.А. Розов
Ю.А. Шрейдер

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ – НАУКА

УДК 001
ББК 72
К89

*Издание осуществлено на средства по проекту
РГНФ №12-03-14045*

Художник Евгений Янович

К89 Кузнецова Н.И., Розов М.А., Шрейдер Ю.А.

Объект исследования – наука / Н. Кузнецова, М. Розов, Ю. Шрейдер. - М. : Новый Хронограф, 2012. - 560 с. : ил. - ISBN 978-5-94881-202-1.

I. Розов, М.

II. Шрейдер, Ю.

Книга в популярной и занимательной форме рассказывает о проблемах современной философии науки, а также о ключевых историко-научных исследованиях, которые способствовали пониманию феномена науки и ее методологии. Книга интересна для широких кругов читателей, но в особенности – для преподавателей, студентов, аспирантов и соискателей ученых степеней, которые должны сдавать обязательный экзамен кандидатского минимума по курсу «История и философия науки».

Агентство СІР РГБ

ISBN 978-5-94881-202-1

© Кузнецова Н.И., 2012

© Розов М.А., 2012

© Шрейдер Ю.А., 2012

© Янович Е.А., иллюстрации, 2012

© Издательство «Новый хронограф», 2012

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| Предисловие | 9 |
| Введение | 25 |
| Глава I. Наука, открытая на кончике пера | 33 |
| 1. Новая наука?! | 33 |
| <i>Наука или ненаука?</i> | 36 |
| <i>Существует ли каплеведение?</i> | 39 |
| 2. Открытие флаконики | 43 |
| <i>Флаконика и кибернетика</i> | 46 |
| 3. Граф Пато и проблема незнания | 48 |
| <i>О пользе незнания</i> | 50 |
| <i>Дважды два – четыре</i> | 53 |
| <i>Феномен «in vitro»</i> | 55 |
| Глава II. Науковеды за «круглым столом» | 63 |
| 1. Опровержение – Ваша победа! | 63 |
| <i>Проблема демаркации</i> | 63 |
| <i>Вера и рациональность</i> | 67 |
| <i>Мнение физиков</i> | 72 |
| <i>Смена проблем</i> | 74 |
| 2. О роли догм в научном познании | 75 |
| <i>Извините, не согласен...</i> | 75 |
| <i>Понятие парадигмы</i> | 77 |
| <i>Логика исследования или психология творчества?</i> | 80 |
| 3. Смена программ научного исследования | 84 |
| <i>Логика доказательств и опровержений</i> | 85 |
| <i>Упрямый физик</i> | 89 |
| <i>Рождение и гибель научных программ</i> | 91 |

| | |
|---|-----|
| 4. Авторы просят слова: методология развития науки и гносеологическое исследование | 94 |
| <i>Знать или действовать?</i> | 95 |
| <i>Парадокс очевидца</i> | 97 |
| <i>Синдром Пигмалиона</i> | 101 |
| <i>Внешняя и внутренняя исследовательские позиции</i> | 105 |
| <i>Аналогия с шахматами</i> | 109 |
| <i>Дилемма искусственного и естественного</i> | 115 |
| <i>Что же такое наука?</i> | 119 |
| Глава III. Что значит знать? | 125 |
| 1. Скандал в благородном семействе | 125 |
| <i>Ученый или детектив?</i> | 125 |
| <i>Луч света в темном царстве</i> | 127 |
| <i>Dura lex, sed lex</i> | 131 |
| <i>На сцене появляется математика</i> | 133 |
| <i>Развязка, которой могло и не быть</i> | 136 |
| 2. Гносеологическая «оптика» | 137 |
| <i>Уроки пародии</i> | 137 |
| <i>У каждой палки два конца</i> | 139 |
| <i>Amicus Plato, sed magis amica veritas</i> | 143 |
| <i>От мифа к кибернетике</i> | 150 |
| <i>От лаборатории к природе</i> | 156 |
| <i>Кубики Фейнмана</i> | 158 |
| 3. Механизмы социальной наследственности | 161 |
| <i>Тайна Изумрудного города</i> | 161 |
| <i>Как действовал Страшила</i> | 164 |
| <i>Мир нормативных систем</i> | 166 |
| <i>Мартышка и очки</i> | 170 |
| <i>Простейшие инструкции</i> | 172 |
| <i>Вопрос и ответ</i> | 178 |
| <i>Как в Вавилоне лечили больных</i> | 179 |
| <i>История с преискурантом</i> | 182 |

| | |
|--|------------|
| Глава IV. Наука как она есть | 187 |
| 1. В поисках дальних и близких родственников | 187 |
| <i>Из чего состоит наука?</i> | 189 |
| <i>А не похожа ли она на волну?</i> | 192 |
| <i>Более близкие родственники</i> | 196 |
| <i>Всякая аналогия хромает, но...</i> | 198 |
| 2. В пыли архива и в пыли борьбы | 200 |
| <i>Разведчик и коллектор</i> | 201 |
| <i>Без штата научных сотрудников</i> | 204 |
| <i>Шаги развития</i> | 208 |
| <i>Наука и газета</i> | 211 |
| <i>Прав или не прав Томас Кун?</i> | 214 |
| <i>На перекрестках</i> | 217 |
| <i>А где же сообщество?</i> | 220 |
| 3. Наука и ее проекты | 223 |
| <i>Естественное и искусственное</i> | 224 |
| <i>Как быть, если нет «соавтора»?</i> | 226 |
| <i>Что же мы проектируем?</i> | 229 |
| <i>Говорящие песчинки</i> | 233 |
| | |
| Глава V. Без точки опоры | 239 |
| 1. Исходные основания деятельности | 239 |
| <i>Драма Каренина</i> | 239 |
| <i>Езда в незнаемое</i> | 242 |
| <i>Сократ и Евфидем</i> | 247 |
| <i>Три группы проблем</i> | 251 |
| 2. О специфике методологического мышления | 260 |
| <i>ЭВМ и соляная кислота</i> | 260 |
| <i>Бедный измеритель</i> | 265 |
| <i>Тиран и Архимед</i> | 267 |
| <i>От древних греков до Максвелла</i> | 269 |
| <i>Неблагодарность методологической работы</i> | 273 |
| 3. «Закон Страхова» в развитии науки | 278 |
| <i>Написано – не курить!</i> | 279 |

| | |
|--|------------|
| Судьба одной методологической программы | 284 |
| «Делай так-то» и «делай как я» | 287 |
| Глава VI. С позиций методолога | 291 |
| 1. Эвристики, эвристики... | 293 |
| <i>Наука как сад</i> | 294 |
| <i>Может ли источник света вести себя разумно?</i> | 296 |
| <i>Открытие постоянной Марка</i> | 298 |
| <i>101 способ познать мир</i> | 307 |
| 2. Дисциплины-сталкеры | 311 |
| <i>Мировоззренческие аспекты флаконики</i> | 312 |
| <i>Роль сталкера</i> | 314 |
| <i>Знакомые все лица...</i> | 318 |
| 3. Дело и Движение | 321 |
| <i>Делу – время...</i> | 322 |
| <i>Глазами штурмана</i> | 325 |
| <i>Кто во главе</i> | 329 |
| <i>Борок принимает классификаторов</i> | 333 |
| <i>Мир как порядок</i> | 338 |
| 4. Реплика авторов: эстетика науки | 342 |
| <i>Логика и нонсенс</i> | 343 |
| <i>Новая игрушка Энрико</i> | 346 |
| <i>В поисках гармонии</i> | 349 |
| <i>Наука и личность</i> | 352 |
| Глава VII. На поворотах истории | 359 |
| <i>В дали времен</i> | 359 |
| 1. Когда и как возникла наука? | 361 |
| <i>Когда родилась наука?</i> | 362 |
| <i>Миф. Технология. Наука</i> | 365 |
| <i>На гребне социальной волны</i> | 371 |
| <i>Шкворень-эффект в развитии науки</i> | 376 |
| 2. Сценарии и действующие лица европейской науки | 381 |
| <i>Как можно мыслить бытие?</i> | 382 |

| | |
|---|------------|
| <i>Кухня Стагирита</i> | 391 |
| <i>Красота бесконечного</i> | 395 |
| <i>Перед «Книгой Природы»</i> | 400 |
| 3. Урок алхимии | 405 |
| <i>Зеркало на обочине</i> | 407 |
| <i>Бескорыстность Деяния</i> | 409 |
| <i>Рецепт и молитва</i> | 410 |
| <i>Алхимия на «перекрестке культур»</i> | 412 |
| <i>Прогнозируя чудо</i> | 414 |
| Глава VIII. Наука, культура, ноосфера | 419 |
| 1. Наука и ценности | 419 |
| <i>Сад, величиной с Ойкумену</i> | 420 |
| <i>Исследование и оценка</i> | 426 |
| <i>Летописец Пимен и Гришка Отрепьев</i> | 428 |
| <i>Знание – сила и знание – ценность</i> | 432 |
| 2. Наука и культура | 434 |
| <i>О том, что Наполеона никогда не существовало</i> | 434 |
| <i>Что растет за оградой?</i> | 437 |
| <i>Наука и здравый смысл</i> | 444 |
| 3. Наука и ноосфера | 447 |
| <i>Где та черепаха, на которой стоит мир?</i> | 448 |
| <i>Требуется Ньютон</i> | 454 |
| <i>Планеты и кварки</i> | 458 |
| IX. Наука и цирк (вместо Заключения) | 465 |
| Указатель имен (с биографическими справками) | 475 |

Предисловие

Булгаковские сюжеты

Судьба книги, которая сейчас предлагается вниманию читателей, – очередная вариация на тему «*Рукописи не горят*». Для людей советской эпохи эта булгаковская тема отнюдь не нова и не редка, хотя и не становится от ее осознания менее горькой.

В 1982 году трое авторов – к тому времени уже достаточно известных философов – Михаил Александрович Розов (1930–2011), Юлий Анатольевич Шрейдер (1927–1998) и Наталия Ивановна Кузнецова написали по заказу издательства «Знание» научно-популярную книжку по науковедению, точнее по тому ее разделу, который сегодня именуется «философией науки». Издательство, которое хорошо помнят жители той эпохи, специализировалось в деле популяризации различных областей познания. Тиражи его изданий – многотысячные, иногда – миллионные.

В интеллектуальной атмосфере 80-х годов уже чувствовались признаки приближающейся «перестройки», особенно на флангах тогдашнего философско-идеологического фронта. Как-то смутно хотелось необычных тем, оригинальных форм. Поэтому издатели легко «клянули» на «подброшенную» им (тремя вышеназванными

авторами) дерзкую идею рассказать читателям что-нибудь нетипичное о новейших философских исследованиях. Науковедение было еще на пике моды, казалось, что здесь разворачиваются самые авангардные поиски, рождаются идеи, способные соединить два «крыла» фундаментальных исследований – естественнонаучных и гуманитарных. На базе науковедческих изысканий, как тогда представлялось, следует построить эффективную систему управления научными исследованиями. Может показаться невероятным, но такие предложения находили понимание со стороны части руководства страны и аппарата ЦК КПСС.

Но самое привлекательное для издательства – новизна; никто еще даже не пытался популяризировать такую область познания, как «наука о науке» (в русском варианте – науковедение). Добавим, что и за тридцать прошедших лет такой (или похожей на нее) книги так и не появилось. Авторы были молоды, азартны и воодушевленно взялись за исполнение ими же придуманного проекта. Через полгода интенсивного, но ужасно веселого труда рукопись объемом 12 авторских листов была готова, перепечатана на пишущей машинке «Оптима», аккуратно сложена в толстую папку с ленточками и торжественно преподнесена заведующему отделом, с которым ранее и был заключен авторский договор (не будем сейчас называть его фамилию, это был пожилой человек, к тому же инвалид войны).

Дальше – все, как описывал Михаил Афанасьевич: «черные» рецензии, гневно-оскорбительные

замечания на полях, решительные указания «доработать», переменить акценты, и даже – вписывание собственных строк в предложенный для чтения текст. К счастью, никому из нас на службу тогда так и не донесли, что авторы написали нечто крайне «идеологически чуждое, антисоветское, антимарксистское, антиленинское». Даже странно, что обошлось без оргвыводов. Но на полях рукописи такие замечания остались.

Бороться было бесполезно, да авторы и не пытались. Разве можно доказать что-то людям, которые способны делать подобные вставки и замечания! Это уж было бы, как говорится сегодня, «ниже плинтуса» для чувства собственного достоинства. И рукопись нашей книги была предоставлена, выражаясь удачным слоганом классиков «советской философии» Маркса и Энгельса, – «грызущей критике мышей». Почти на тридцать лет. Но будучи извлеченной недавно на свет божий, рукопись показала удивительно не утратившей своей актуальности, а главное – сохранившей тот веселый задор, с которым когда-то авторы пытались увести читателя в увлекательный мир идей философии науки, пытались передать свою любовь к подлинной науке и ее небожителям. Да, книга полна пародий, притч, шуточных стихов и анекдотов. Но ведь даже «физики шутят», да и не только они! Заметим: физики не иронизируют, не склонны к сатирическим обличениям, они просто любознательны и горды своей мастерством. «Только в физике – соль, остальное все ноль...» – поется в

знаменитом гимне физфака МГУ. Кто же всерьез подумает, что физфаковцы не любят поэзию, музыку, филологию, историю?.. Ведь они с таким увлечением исполняют до сих пор (которое уже поколение, даже страшно представить!) знаменитую оперу «Архимед», которая рассмешила и очаровала самого Нильса Бора. Это произошло, когда великий датчанин посещал СССР в мае 1961 года.

В своих юморесках ученые отражают неординарный, приключенческий дух науки. Почему же тем, кто изучает науку, не быть похожими на тех, кого с восхищением изображаешь?.. Такой вот простой и прозрачной была мотивация авторов. Наши рецензенты думали иначе.

Бессмертный Латунский

Образ критика Латунского, настойчиво и изобретательно травившего Мастера, был для Михаила Булгакова весьма принципиальным. Сохранилось предание о том, как возник в сознании писателя этот однозначно раскрашенный, как Карабас-Барабас, персонаж.

Что писали критики в 1930-х годах о произведениях Булгакова? «Вылазка классового врага», «упадничество и порнография» и тому подобное. Люди постарше помнят еще броский заголовок заметки в «Литературной газете» 1958 года о романе Бориса Пастернака, получившего Нобелевскую премию, – «Лягушка в болоте»¹... Нет, нас,

¹ Автор заметки – экскаваторщик Филипп Васильцев, который писал в этой авторитетной газете: «Газеты пишут про

авторов веселой книжки о науке, пощадили – все рецензии пребывали только в столах издательства, а позднее завредакцией передал их авторам с письменной просьбой «вернуть, когда в этих материалах отпадет надобность». Просьбу мы не выполнили. С тех пор те рецензии, слегка пожелтевшие от времени, лежали в домашнем архиве. На дворе стоял февраль 1983-го года, казалось, все застыло в скучно-сером зимнем полумраке. И никаких признаков идеологической «оттепели». Только через два года по радио зазвучит оптимистичный голос Генсека Михаила Горбачева.

Книгу читали и рецензировали неведомые нам люди почти год. Последнее письмо с расширенной рецензией, углубленной критикой (на 10 машинописных страниц) датировано 15 марта 1984 года. Нам было предложено представить тщательно исправленную рукопись к 15 марта 1985 года. «Не дождетесь!» – в один голос сказали авторы на кухне, где велись главные интеллектуальные дискуссии тех времен. Как похожа тональность этих рецензий на тот тон, от которого приходил в отчаяние Булгаков!

И вот великий писатель говорит верной и преданной Елене Сергеевне: «Мне бы поработать. Я не могу оставить все на суд каких-то там неведомых потомков. Я расправляюсь с ними сейчас. В моем Главном романе будет навек запечатлен собира-

какого-то Пастернака. Будто бы есть такой писатель. Ничего о нём я до сих пор не знал, никогда его книг не читал... это не писатель, а белогвардеец... я не читал Пастернака. Но знаю: в литературе без лягушек лучше».

тельный образ критика Латунского, скрестившего в своем имени О. Литовского и А. Орлинского»². Сегодняшние читатели «Мастера и Маргариты», а также зрители одноименного фильма, воочию могут узреть, как чудит Маргарита на метле, символически расправляясь с ненавистным критиком, разбивая и уродуя мебель в его квартире, уничтожая его бумаги.

Не так в нашем случае. наших Латунских никто не изобразил, никто не громил и никто не разгромил. Критика «советской философии» достаточно безлика, потому что предмет этой критики кажется ничтожным. Наши Латунские, скорее всего, даже не подозревали, насколько глуповатыми выглядят их обличения через тридцать лет. Они ушли в мир иной с глубоким, искренним чувством своей правоты и принципиальности. Я хочу бегло запечатлеть характерные моменты этих «правильных принципов» и потому приведу некоторые цитаты. Надо же представлять, от какой изнуряющей пустоты удалось нам, гуманитариям, прошагать за пролетевшие тридцать лет.

Имена наших первых рецензентов известны, все подписано: профессор В.С. Готт, С. Ковалев (другие сведения после его подписи отсутствуют), зав. сектором теории познания Института философии АН СССР В.А. Лекторский. Дополнительно было представлено от члена-корреспондента АН СССР Ивана Тимофеевича Фролова очень

² Бояджијева Л.В. Москва булгаковская. М.: Астрель: Олимп, 2009. С. 199.

симпатичное Предисловие, которое, признаюсь, мы, по дружбе, попросили написать специально для усиления авторитетной агитации издателей и будущих читателей. Картина на первых порах выглядела так:

И.Т. Фролов – «за»: «Пожалуй, одна из заслуг авторов данной книги в том, что им удалось показать: да, наука – это сложно. Причем показать это, не оперируя теоретическими, специальными понятиями, а образно, на “простых примерах” Убедиться в сложности науки полезно. Вероятно, стоит науку уважать не только за то, что она может делать, но и за то, что она когда-то сумела стать наукой!.. Ведь траектория человеческой истории могла бы сложиться и иначе».

В.А. Лекторский – «за». Перечислив многочисленные достоинства рукописи, он категорически заявляет: «Я могу смело рекомендовать эту книгу для издания».

И здесь хочется поблагодарить наших доброжелателей вновь словами Булгакова, потому что лучше не скажешь. А он говорил жене о прочитанных рецензиях: «И вот – обрати внимание – всего три положительных! Да воздастся этим храбрым, добрым людям на небесах. Защищая меня, они совершили подвиг»³.

«Подвиг» для нашего случая, может быть, сильно сказано, но слово «храбрость» совершенно уместно. Советский философ, если он хотел быть мыслителем, а не просто «советским фило-

³ Там же. С. 198.

софом», достойным короткой почетной заметки в Философской Энциклопедии, должен был быть храбрым не менее, чем таежный охотник, ибо судьба его зависела от множества случайностей. Или, еще точнее, – как минер, который никогда не знает наверняка, когда сработает заржавевший «взрыватель».

С. Ковалев – наполовину «за» («Полагаю, что доработка рукописи не потребует каких-либо больших усилий и времени. Ее издание будет полезным»). Но одновременно – наполовину «против». Аргументы следующие: «Подчинение изложения материала определенной форме привело к тому, что такая фундаментальная теория, как ленинская теория отражения, которая, бесспорно, должна лежать в первооснове понимания науки, “загнана” почти в конец работы (притом она, по существу, лишь упоминается, но не раскрывается, нет изложения марксистско-ленинского учения об относительных и абсолютных истинах)». А самое главное замечание рецензента, по сути, представляет целый конспект (или инструкцию) того, как следует писать подобные работы: «В наше время любой вопрос общественной жизни, любое важное ее явление представляет собой предмет острейшей идеологической борьбы. Таким предметом является и наука, понимание ее содержания, ее функций, даже ее история. Полагаю, что раньше чем перейти к анализу проблем науки по существу, надо было сказать об этом, то есть предупредить читателя, что наряду со многими заблуж-

дениями различных науковедов Запада (которые, то есть заблуждения, – результат специфики социального положения и мышления авторов), есть и такие среди них, которые, выполняя “социальный заказ” определенных классов, даже порой нарочито искажают истину. После этого предупреждения стоило бы (там, где это к месту) и на протяжении всего изложения возвращаться к этой мысли, указывая на истоки неверных и чуждых нам представлений о науке». Вот так и следовало нам, советским философам, писать свои работы, твердо зная, что западные ученые «иногда нарочито искажают истину», выполняя социальный заказ буржуазии. Зато мы, призванные выполнять социальный заказ пролетариата, всегда правы и провозглашаем безупречную истину. И этот человек искренне верил, что подобные переделки текста авторам сделать *легко и просто!*

В.С. Готт настроен иначе, он явно не верит, что авторы могут «исправить» и «исправиться». Конечной формулировки, вроде «издавать невозможно», правда, нет. Но замечания убийственные, всякому ясно:

1. «На мой взгляд, к недостаткам рукописи следует отнести отсутствие последовательности и четкости в проведении диалектико-материалистической методологии через всю работу».

2. «Авторы “нажимают” на общечеловеческое и недостаточно показывают коренное отличие культуры развитого социализма от современной буржуазной культуры».

3. «При рассмотрении развития комплекса наук авторы более подробно пишут об ученых буржуазных стран и очень мало об ученых Советского Союза, а об ученых стран социалистического содружества даже и не упоминают. Так, например, там, где речь идет о квантовой механике и об элементарных частицах, мы не видим Ландау, Померанчука, Тамма, Фока и других физиков-теоретиков, заслуги которых признаны учеными всего мира <...> По меньшей мере это не патриотично».

4. «Вообще от всего текста брошюры веет подчеркнутой беспартийностью и переоценкой роли буржуазных науковедов».

А есть еще и такое замечание (конкретно, к соответствующей странице нашего текста): «*Нужно ли упоминать о Христе и Пилате?*» – это уж просто-таки отсылка к злоключениям Мастера в Главном романе М.А. Булгакова.

Подводя итог первым отзывам, издательские редакторы поначалу довольно вежливо писали нам, пытаясь внушить, как следует работать для «массового читателя», и надеясь на наше добровольное «исправление». Посмотрите, как забавно это звучит сегодня:

«Возьмем, к примеру, два вопроса. В монографиях вы вправе рассматривать религию как объективно существующую, исторически и психологически необходимую форму мировоззрения и миропонимания, но выходить только с такой точкой зрения на широкую аудиторию нельзя, ибо здесь привыкли к другой оценке религии: опиум для

народа и т.д. Стало быть, вам нужно как-то “перестроиться”, а как – думайте! Иначе получится, что издательство “Знание” не просто терпимо относится к религии, но оправдывает ее. Далее. В монографиях вы, возможно (хотя не уверен в этом) вправе оперировать понятием наука вообще – без привязки к классам, социальным структурам, общественным потребностям, к другим формам духовной культуры (а не только религии!). Но в популярных книжках такой подход нежелателен, ибо тогда для огромной категории читателей многое сразу становится непонятным».

Но эти миленькие советы были проигнорированы. Конечное письмо гласило: «Ваша рукопись “Объект исследования – наука” рассматривалась на главной редакции издательства “Знание” К большому сожалению, главная редакция установила, что данная рукопись не может быть принята к публикации. Речь идет не о необходимости внести какие-либо дополнения, а о коренной переработке».

Далее следовала обширная, но не подписанная рецензия, которая суммировала гнев и ярость по поводу прочитанного: «К сожалению, приходится констатировать, что авторы не справились ни со сложностью, ни с тонкостью популяризации науки. Весь текст рукописи убеждает: происходит не популяризация, а вульгаризация, карикатуризация, пародизация науки и ее марксистско-ленинского понимания. Вместо последнего в книге назойливо, но скорее всего невольно протаскивается

инструменталистско-конвенционалистские концепции науки Поппера, Куна, Лакатоса и других представителей постпозитивистской философии и истории науки» (стр.1). «Реально в тексте нигде не показывается, что то, как ученые отражают мир, есть само по себе отражение. Всюду в книге проводятся концепции, в соответствии с которыми получается, будто наука лишь по своему конечному результату – отражение мира, будто то, что ведет к этому отражению, само по себе отражением не является». «...Весьма примитивная и грубая концепция “разведчика”, “коллектора” и их взаимодействия... В результате наука сводится ими к процессу. Утверждается, будто природа науки такова, что ее нельзя пощупать, увидеть, подержать в руках, что наука не вещь, а процесс, процесс человеческой деятельности. Тем самым совершенно испаряется наука как результат человеческой деятельности, который можно и увидеть, и пощупать, и даже подержать в руках. С этим испарением совершенно исчезает и марксистское понимание науки как отражения действительности» (стр. 2).

«Если необходимо издать сборник пародий и аналогий, показывающих, чем наука на самом деле не является, то именно данная рукопись годится для такого издания» (стр.5). Встречались и такие выражения, которые можно понять только как проявление ослепляющего раздражения, в котором уже не помнишь, что говоришь и пишешь – например: «Наряду с низким философско-теоретическим и методологическим содержанием

рукопись обладает еще одним крайне низким содержанием» (стр.5). Среди такого «низкого содержания» рецензент выделяет и буквально бросается на утверждение, что наука не работает по требованию сиюминутной пользы. «Такой отрыв науки от практики создает у читателя ложный, но лелеемый буржуазной философией науки ее образ как чистого исследования, как приобретение знания ради знания, которому всякие практические проекты только мешают заниматься подлинным делом науки» (стр.7). Ух!

Ну и наконец – рецензент просто задыхается: «Идеологически вредной, философско-теоретически и исторически неверной является та роль, которую авторы приписали теологии в развитии современной науки... На полном серьезе утверждает, что “теологическая мысль... расчистила интеллектуальную почву для современных научных конструкций, освободила науку от пут здравого смысла”. Каково! Теологическая мысль не опутывала науку, не сковывала ее религиозными догмами и предрассудками, а освобождала ее от пут здравого смысла!!! Вот это открытие!!! Что там Маркс и Энгельс писали о противоположности науки и религии, о борьбе религии с наукой? Религия расчищает науке путь, делает ее возможной как современную науку! Вот истина так истина!» (стр. 8-9). А в наших рассуждениях о Деле и Движении в науке рецензент, само собой, углядел влияние зловредного ревизиониста Э. Бернштейна. «Но дело здесь даже не в совпадении позиций

авторов с позициями ревизионистов. Дело в том, что эти позиции не соответствуют действительности» (стр.9). Образ нашего Латунского приобрел ярко зримые черты.

Да, авторы явно «проштрафились» и не сумели сдать экзамен, который способен сдать любой студент по курсу марксистско-ленинской философии, с ее поражающими воображение претензиями вещать о том, как устроена действительность и удивляться тому, что можно рассуждать там, где рассуждению вовсе не место: суть научного познания – отражение, и баста! О чем еще, господа-товарищи, тут можно рассуждать? Сам факт рассуждения выглядит крамолой и способен отлучить философа от профессии, как это не раз случалось прежде. Нас, слава Богу, от такой участи пронесло. А рукопись, как и обещал Воланд, не сгорела.

* * *

В заключение хочу сделать несколько важных пояснений.

По рукописи я как один из авторов не делала никаких сокращений, исправлений и добавлений, только иногда приводила полностью имена и отчества, не ограничиваясь инициалами. Единственное добавление, которое я себе позволила, – воспроизвести полный текст стихотворения Мандельштама «К немецкой речи».

Судьба распорядилась так, что я вынуждена выступить в роли ответственного редактора этой

книги. И в этом качестве я внимательно проверила все цитаты и там, где это было возможно, слегка «осовременила» ссылки, включая иногда интернет-сноски. Мне показалось также, что в качестве Заключения (которое в свое время не было написано, хотя все рецензенты настаивали) можно поместить небольшую статью Юлия Анатольевича Шрейдера «Наука и цирк» (1992). Она, я думаю, лапидарно выражает суть того, что мы хотели сказать, а по форме – это явный отголосок нашей веселой книжки, пока та еще пребывала на дальних темных полках моего письменного стола.

Для удобства пользования к Указателю имен добавились еще и краткие биографические справки, которые подготовила Людмила Юрьевна Одинокова.

Машинописную копию «несгоревшей рукописи» бережно оцифровал Константин Игоревич Алексеев, что и послужило началом движения этой книги к читателю.

С огромным удовольствием все трое мы подбирали рисунки, фотографии и прочие иллюстрации. К слову сказать, в издательстве «Знание» подобное оформление было бы невозможно.

Я выражаю глубочайшую благодарность редакции журнала «Высшее образование в России» и лично главному редактору Сапунову Михаилу Борисовичу за первую журнальную публикацию этой книжки.

Низкий поклон Институту географии РАН и лично Вячеславу Александровичу Шуперу за

Объект исследования – наука

инициативу в проведении Сократических чтений 2012 года в память М.А. Розова, которая и сделала возможным получение гранта РГНФ для финансирования данного издательского проекта.

Кузнецова Н.И.

Введение

Ни у кого не вызывает сомнения то, что наука – это серьезно, вероятно, даже очень серьезно. Не сомневаются в этом и авторы данной книги. И все же нам очень хотелось поговорить о науке легко и непринужденно, поговорить о серьезных проблемах в форме шутки и пародии, дать волю фантазии и посмотреть на все как бы чуть-чуть свысока. Мы полагаем, что это иногда полезно даже в ходе очень серьезного обсуждения. Это позволяет выбраться из узкой и темной норы частных и деталей, каждодневных трудностей и противоречий и подышать чистым воздухом, свободно обзревая дали до самого горизонта. Книга рассчитана поэтому на читателей двух типов. Одни найдут в ней популярное, даже иногда очень популярное изложение проблем современной философии науки. Другие, более искушенные, легко поймут, что высказанные в тексте соображения далеко не всегда тривиальны и вполне допускают обоснование в серьезном академическом стиле. У читателей этой второй группы мы заранее просим извинения за допущенные вольности.

Но наука – это не только серьезно, наука – это и очень сложно. Правда, человек, который осваивает или развивает науку, сталкивается с ее сложностью совсем не в том плане, как человек,

сделавший саму науку объектом исследования. На этом противопоставлении, хотя оно и достаточно тривиально, следует особо остановиться. Студент ничего не изучает, хотя применительно к нему мы иногда и используем этот термин, он осваивает. Ученый изучает, но отнюдь не науку, в которой он живет и работает, а явления окружающего нас мира, такие, например, как элементарные частицы, молекулы, вулканические извержения и т.д. Но что значит сделать объектом изучения саму науку?

Начнем с того, что наука вовсе не дана нам в качестве эмпирического объекта, ее нельзя видеть, нельзя наблюдать. Можно наблюдать за ходом конкретного эксперимента, можно беседовать с учеными и расспрашивать их о работе, можно присутствовать на научных симпозиумах или перелистывать страницы журналов и книг... Все это имеет отношение к науке, но все это еще не наука. Наука – это некое целое, которое скрывается за своими многочисленными проявлениями, и это целое нельзя наблюдать, о нем можно догадываться, его надо теоретически сконструировать. Исследовать науку – это примерно то же самое, что исследовать войну 1812 года или круговорот воды в природе. Может показаться, кстати, что наиболее полное представление о науке имеет сам ученый, т.е. непосредственный участник событий. Это заблуждение, заблуждение очевидное, но, к сожалению, очень стойкое. Можно ли сказать, что участник Бородинского сражения знает о войне 1812 года больше, чем историк, специально со-

бравший свидетельства и документы? Очевидно, что нет. Разумеется, рассказ этого очевидца представляет ценность как исторический источник, но его еще надо сопоставить с другими рассказами, его надо проверить, дополнить, включить установленные факты в общую картину. Точно так же и при изучении науки. И нельзя при этом забывать меткого афоризма юристов, который любят повторять и историки: врет, как очевидец.

Мы не хотим никого обидеть и заранее просим прощения, если нас неправильно поняли. Мы преисполнены уважения к труженикам науки. Речь идет только о разделении труда. Впрочем, никто не запрещает участнику Бородинского сражения попытаться написать историю всей кампании 1812 года, как не запрещено и историку быть очевидцем событий. Важно понять, что это разные функции. В одном случае он – солдат, в другом – исследователь. Он должен обладать способностью переключения, ибо исторические труды – это не сабельные удары. Став историком, участник событий должен и к своим собственным рассказам подойти как бы со стороны, т.е. как к рассказам других участников, не менее, но и не более значимым. Сделать это трудно, ибо мы не привыкли самих себя делать объектом критического анализа. Все сказанное об истории относится и к науке, и это, кстати, хорошо понимал Альберт Эйнштейн: «Если вы хотите узнать у физиков-теоретиков что-нибудь о методах, которыми они пользуются, я советую вам твердо придерживаться следующего

принципа: не слушайте, что они говорят, а лучше изучайте их работы»¹.

Эта фраза звучит несколько парадоксально, ибо мы все привыкли свято верить в компетентность ученого, тем более такого, как Эйнштейн, во всех вопросах, касающихся науки. Аналогия с историком проста, но не очень-то убеждает. Дело в том, что заблуждение, с которым мы здесь боремся, имеет очень глубокие корни. Наука прежде всего проявляет себя как знание: говоря о физике или химии, мы невольно вспоминаем соответствующий учебник. А если речь идет о знании, что может применительно к нему означать термин «знать»? Что значит знать само знание? Здесь и происходит типичный сбой: знать знание – значит владеть им, знать науку – значит свободно ориентироваться в ее содержании. Если так, то, разумеется, никто не может соперничать с ученым, посвятившим всю свою жизнь той или иной научной области. Но это не так. Во-первых, наука – это далеко не только знание, ибо знание еще надо получить, систематизировать, передать последующим поколениям. Наука – это деятельность огромного количества людей, как-то организованных, как-то взаимодействующих друг с другом. Можно ли считать, что все они объединены единством цели? Можно ли рассматривать развитие науки как целенаправленный процесс? Или это развитие подобно природным, естественным процессам и протекает

¹ Эйнштейн А. Собрание научных трудов в 4 тт. Т. 4. М.: Наука, 1967. С. 181.

независимо от воли и желания людей? На эти и подобные вопросы не отвечает ни физик, ни химик, ни биолог... Они в компетенции особой науки – науковедения.

Но вернемся к знанию. Его можно получать, усваивать, использовать, им можно владеть... Но знание, как и любое явление окружающего нас мира, можно сделать и объектом исследования. Сравним друг с другом знания, взятые из разных областей науки, например такие, как химические формулы, фиксирующие состав вещества, географическая карта какого-то района земной поверхности, закон физики, типа закона Кулона или закона всемирного тяготения. Разве не бросается в глаза, что безотносительно к конкретному содержанию эти знания различны, ибо при их построении использовались разные средства, они построены как бы из разных «кирпичей». Мы встречаем здесь аппарат алгебры, картографические проекции, химическую символику. И ничего этого нет в простом утверждении, которое, однако, в свое время было достаточно революционным: «Человек произошел от обезьяны». Какие существуют виды знания, как их классифицировать, на базе каких средств они строятся и почему они не одни и те же в разных науках? Это опять-таки вопрос, который не ставит ни физик, ни биолог, ни химик... Он для этого должен изменить себе, отказаться от собственных задач, выйти за пределы собственной области. Мы говорим при этом не о конкретном человеке, который может быть очень разносто-

ронним и объединять в себе разные функции или роли. Мы говорим о функции как таковой. Поставленный вопрос – это вопрос науковедческий, и тот, кто его решает, становится науковедом. Он не стремится усвоить курс механики или неорганической химии, не пытается стать специалистом во всех областях науки, что, вероятно, и совершенно безнадежно. Ему это просто не нужно, как не нужно историку при изучении Бородинского сражения уметь скакать на коне под градом неприятельских пуль.

Итак, наука – это сложно. И не нужно надеяться, что в предлагаемой маленькой книжке авторы сумели ответить на все возникающие здесь вопросы. Цель книги – вовсе не изложение и тем более построение теории науки. В этой неустоявшейся, дискуссионной области, которая только-только начинает формироваться, задача такого рода вообще пока не созрела. Перед нами пока только строительная площадка. Она огорожена забором, кое-где уже заложен фундамент и можно видеть куски возведенных стен, но еще ничего не подведено под крышу, еще продолжают копать котлован и подвозить материалы, и очень трудно представить себе все здание в целом. Цель книги – беглая экскурсия в этот хаос строительных работ. Площадка напоминает развалины. И так же, как по развалинам древнего города трудно реконструировать его подлинный облик, так и по первым шагам строителей трудно предугадать, что же получится в конечном итоге. Конечно, есть проект. Но

Введение

в науке, как, впрочем, и при строительстве других сложных сооружений, исходный проект редко сохраняется без изменений. А потом – умеем ли мы строить проекты науки?



Глава I

Наука, открытая на кончике пера

Представьте себе, что к вам, представителю здравого смысла, человеку, известному своим доброжелательным, непредвзятым отношением к обсуждаемым вопросам, обратился за консультацией человек, создавший новое направление научных исследований. Предметом его интересов послужил самый обыкновенный ... зонтик.

1. Новая наука

За какое-то число лет (может быть, даже немалое) самоотверженного труда Исследователь и его сотрудники собрали и систематизировали материалы, которыми ранее пренебрегало научное сообщество, – материалы о зонтиках. Результаты исследований составили несколько томов. Начав с центрального квартала большого города, Исследователь обследовал дом за домом, семью за семьей, человека за человеком и установил: а) число зонтиков, находящихся в пользовании, б) размеры зонтиков, в) цвета зонтиков, г) вес зонтиков. Эту программу описания Исследователь затем перенес на весь город, страну и в конечном счете намеревался распространить на весь мир.

И в этот момент некто заявил Исследователю, что зонтиковедение вовсе не наука! «Почему же?» – спросил расстроенный Исследователь.

«Во-первых, – сказал оппонент, – исследовать зонтики просто глупо, потому что это ничтожный предмет». – «Этот довод ничего не стоит, – твердо заявил Основатель зонтиковедения, – наука не брезгует ничем, как бы ни был ничтожен и скромнен изучаемый объект. Заранее ограничить предметы научного описания просто невозможно. Более того, говорят, что нет ничего более полного тайн и неожиданностей, как то, что постоянно находится перед глазами».

«Во-вторых, – настаивал оппонент, – зонтиковедение бесполезно». – «Но разве истина не является наивысшей жизненной ценностью для ученого? – резонно возразил Исследователь зонтиков. – В моих трудах правдиво каждое слово и каждая фраза находится в строгом соответствии с фактами».

«В-третьих, – не сдавался оппонент, – все суждения о зонтиках, вынесенные сегодня, завтра перестанут быть истиной». – «Это лишь подтверждает необходимость многолетних изысканий, – отвечал Исследователь. – Нет ничего более изменчивого, чем погода, однако тысячи людей вовлечены в наблюдение за нею».

«В-четвертых, – настаивал слегка уставший оппонент, – зонтиковедение не выдвинуло ни одной гипотезы и не создало ни теорий, ни закона». – «Величайшее заблуждение! – вскричал негоду-

1. Новая наука?!

ющий Исследователь. – Прежде чем приступить к изучению каждого нового квартала и каждого нового района города, я строил гипотезы относительно количества и качества новых зонтиков, которые мне удастся здесь обнаружить, а последующее обследование каждый раз подтверждало или отвергало мои гипотезы. Все происходило в полном соответствии с истинно научным методом исследования, описанным в самых авторитетных источниках. Зонтиковеды установили также и некоторые законы; например: закон соответствия цветных вариаций с полом владельца (женские зонтики представляют в смысле цвета большее разнообразие, тогда как мужские почти все черные)».

Что вы скажете, читатель, выслушав обе стороны, к какому заключению придете? Есть ли у вас аргументы, которые принудили бы сдать одну из сторон?

Американский философ Джон Сомервилл описал этот «драматический» спор на страницах советского журнала «Вопросы философии»¹. Когда Сомервилл впервые выступил на Международном конгрессе философов в Гарвардском университете с докладом о зонтиковедении, которое он сам придумал как пародию, оказалось, что присутствующие на



Джон Сомервилл

Сомервилл Д. Зонтиковедение – новая наука? // Вопросы философии. 1958. № 7. С. 167–170.

заседании ученые весьма оживленно и с совершенно серьезным видом стали обсуждать вопрос о том, не является ли пресловутое зонтиковедение и в самом деле новой отраслью научного познания? Председатель заседания, по специальности химик, излагая свое мнение, заявил, что хотя зонтиковедение и не является прикладной наукой, но его вполне можно было бы рассматривать как «чистую науку».

Все это произвело столь сильное впечатление на автора пародии, что он приложил немало усилий для того, чтобы самому сформулировать четкие и ясные критерии, по которым можно отличить науку от ненауки.

Наука или ненаука?

Конечно, предмет описания зонтиковедения кажется на первый взгляд слишком ничтожным, чтобы направить усилия людей на построение знания о нем. Энтузиазм ученых питается надеждой на то, что сила предвидения, которой мы будем обладать в результате построенного знания о каком-то предмете, будет общественно значимой силой. Зонтиковед может сделать лишь тривиальные предсказания, мало интересные обществу в целом. А что если вместо зонтика сделать предметом исследования нечто более значимое, например воду? Такую попытку предпринял Дж. Сомервилл в другой своей статье, которая выразительно и многообещающе называется «Что отличает науку от других форм знания?»².

² Сомервилл Дж. Избранное. М.: Изд-во иностранной литературы, 1960. С. 155–190.

Скажем сразу, что никто не признает воду объектом, недостойным внимания ученых. Практическая, общественная потребность в «водоведении» очевидна.

Сомервилл начинает с классификации вод, затем строит описания различных видов воды и предлагает некоторые эмпирические закономерности. Так, закономерности расходования воды в различных точках мира изучает раздел «Местное водоведение», включающее следующие три закона: 1. В среднем чем больше население, тем больше потребляется воды (Закон вариации в распределении воды); 2. Там, где потребление воды облагается налогом по количеству использованной воды, среднее домашнее хозяйство расходует ее меньше (Закон уменьшения потребления воды, облагаемой налогом); 3. Для общих нужд домашнего хозяйства предпочтение всегда оказывается пресной воде перед соленой (Закон предпочтения пресной воды).

Разве свод этих знаний – не настоящая наука? Пытаясь дать определение науки, Сомервилл пишет: «Наука является знанием, основанным на фактах и организованным таким образом, чтобы объяснить факты и решать проблемы». «Водоведение», безусловно, основано на фактах, все его высказывания истинны или легко могут быть скорректированы в соответствии с фактами. Знание здесь, безусловно, организовано. Различные факты разделены и классифицированы методичным и понятным образом, и исследование сис-

тематически переходит от больших единиц к меньшим.

Водоведение также обладает функциями объяснения фактов и решения проблем. Например, оно способно объяснить большое количество соленых вод прилива в реках близостью их к морскому берегу. Оно может также решить такую важную проблему, как уменьшить потребление воды введением налога...

Итак, должно ли водоведение быть признано в этом случае новой и настоящей наукой? Решающий аргумент «против» Сомервилл формулирует следующим образом: «Чтобы проверить претензию той или иной совокупности организованного знания на научность, мы должны поставить два вопроса:

1. Что мы теперь знаем такого, чего не знали до сих пор?
2. Что мы теперь можем сделать такого, чего не могли сделать до сих пор?»³.

Наука, вероятно, определяется тем, что у нее есть специфическая программа исследования, позволяющая узнать нечто новое или сделать нечто новое.

Водоведение в том виде, как его рисует Сомервилл, не имеет серьезной программы. Однако водоведение в действительности давно существует и представлено реально целым комплексом строгих, серьезных дисциплин, весьма нешуточных и с весьма нетривиальными, очень важными с прак-

³ Сомервилл Дж. Избранное. С. 159.

тической точки зрения результатами. Достаточно только упомянуть о гидрологии суши (раздел физической географии) и лимнологии (науки об озерах как раздела гидрологии суши), гидрогеологии, океанологии, гляциологии (наука о льдах)... Законы, вскрытые этими науками, дают нам в руки важнейшие предсказания, в частности относительно возможности расходования водных масс в различных точках мира. Другое дело, что программа исследования, предложенная выше, очень тривиальна и не дает пути к серьезным открытиям. Пожалуй, можно сказать, что сами программы, наброски которых предложил Сомервилл, неудачны и потому смешны.

Существует ли каплеведение?

В 1973 году в серии научно-популярной литературы издательства «Наука» вышла книга под названием «Капля». Ее автор Яков Евсеевич Гегузин написал серию очерков о физических законах, управляющих поведением капли⁴.

Автор поистине увлечен и вдохновлен объектом своего изучения: «Капля – это кусочек мира, в котором мы живем и который мы стремимся узнать. Капля – быть может, дождевая – подсказала ученым идею модели атомного ядра и один из лучших способов наблюдения за движением элементарных частиц материи. Капля, летящая в дождевом потоке и падающая на речную гладь, или

⁴ Гегузин Я.Е. Капля. М.: Наука, 1973. Второе (дополненное) издание: *Он же*. Капля. М.: Наука, 1977.

росинкой сидящая на паутине, или набухающая на кончике сосульки во время весенней капели, – это очень красиво и поэтично, и не случайно многие поэты и художники восторгались каплей. Я считаю, что творчество поэтов и ученых питается из одного источника – умения смотреть, видеть и удивляться. И кто знает, сколько еще будет увидено и понято благодаря капле?»⁵.

Однако автор подчеркивает специально, что он не претендует на создание самостоятельной науки. Гегузин встретился с человеком, который много сил и энергии отдал созданию науки о капле – сталагмологии (каплеведению): «Я говорил о том, что не совсем понимаю правомерность такой науки. Да, действительно, о каплях известно много, и вещество в “капельной” форме изучали представители многих наук. Действительно, о каплях можно рассказать уйму интересного, и капля, пожалуй, один из самых совершенных образов, созданных природой. И все же все это в совокупности не составляет науки, основанной на прочном фундаменте аксиом, основных законов, без которых наука немыслима. Мой собеседник многие годы лелеял мысль о сталагмологии, и ему было очень трудно согласиться с моими рассуждениями. Он не возражал, а просто не соглашался.

Итак, по-моему, сталагмология – не наука, нет такой науки. Отдельные свойства капель, процессы, связанные с ними, к наукам имеют прямое

⁵ Vivovoco.rsl.ru/VV/PAPERS/NATURE/DROP/DROP_00.HTM#1

отношение, но в совокупности самостоятельной науки не составляют»⁶.

Интересно, что речь здесь идет о невозможности синтеза знаний в рамках сталагмологии. Каждое конкретное описание, связанное с каплей, имеет все нужное, чтобы признаваться научным, по всем высшим, нешуточным критериям. А науки все-таки не получается: нет никакой идеи о синтезе накопленных знаний, они связываются только общностью объекта – капли. Для науки это недостаточно.

Что же создает науку? Каковы наукообразующие факторы?

Сформулировав эти вопросы, отдадим должное Сомервиллу, модельки которого сначала вызывают только улыбку, но при ближайшем рассмотрении оказываются способом постановки серьезных проблем. Одно дело спорить с зонтиковедом, который существует только в твоём воображении, другое – с человеком, действительно работающим над тем, чтобы создать новую науку, способную обогатить человечество раскрытием новых тайн природы. Можно ли, нужно ли остужать пыл энтузиастов? Да и как отличить, на каком пути получится, а на каком не получится задуманное предприятие?

Г. Каракозов в первом номере журнала «Наука и жизнь» за 1979 год предлагает построение науки следоведения, разделом которой станет область криминалистики – трассология. Но ведь не только

⁶ Там же.

преступник оставляет след: все, что существует и существовало, оставляет след... О создании новой дисциплины – фенетики – сообщил доктор биологических наук А.В. Яблоков в журнале «Знание – сила», 1980, № 7. В «Литературной газете» от 21 января 1981 года развернулась большая дискуссия на тему «Нужна ли ретрология? (наука о прошлых технологиях)».

Специалисты-философы, анализирующие процессы роста новых научных дисциплин, говорят, что в каждом реферативном журнале появляется сообщение об одной-двух новых науках. В каталоге 1957 года зафиксировано около полутора тысяч названий существующих, признанных наук. Утверждают, что сейчас можно зарегистрировать около 5000 наименований существующих и предлагаемых дисциплин.

Кто же будет судить о проектах и новых программах? Может быть, специалисты-наукоеды?

Один из уважаемых научно-популярных журналов («Химия и жизнь») достойно встретил Новый 1980 год, открыв на своих страницах удивительную науку – флаконику⁷. Дело открытия находилось в опытных руках ученых.

Могущество научной мысли проявляется не столько в лаборатории, сколько за письменным столом. Высшее достижение какой-либо науки это открытие нового объекта или неизвестного явления «на кончике пера». Открытие планеты Не-

⁷ Кузнецова Н., Шрейдер Ю. Открытие флаконики // Химия и жизнь. 1980. № 1. С. 84–87.

2. Открытие флаконики

пгун в заранее указанном месте, предсказание еще не обнаруженных химических элементов, предсказание позитрона и других элементарных частиц... Естественно ожидать, что науковедение будет открывать новые, еще не существующие науки. И чем точнее будут предсказаны «параметры» новой научной дисциплины, ее предмет, метод, круг принципиальных проблем, характер результатов и ожидаемых практических приложений, тем выше окажется престиж самого науковедения как науки. Но надо оговориться: в своем теоретизировании оракул-науковед не углубляется в конкретное содержание прогнозируемой отрасли. Он сохраняет внешнюю позицию наблюдателя, отчужденно взирая как бы с высоты птичьего полета на новый материк знания. Винер основал кибернетику, занимаясь общими проблемами управления, но это не науковедческое открытие: новая область была открыта изнутри. Америку открыли не индейцы, жившие там, а Колумб.

2. Открытие флаконики

Авторы открытия испытали нечто вроде, озарения, увидав в Эрмитаже античный сосуд для благовоний. Благосклонный читатель, воздержитесь от улыбки. В чем назначение сосуда или флакона? Он отделяет заключенную в нем субстанцию от внешнего мира и тем самым консервирует ее состояние. Вместе с тем отверстие (горлышко) с пробкой обеспечивает этой субстанции необходимое взаимо-

действие с внешней средой, а свойства стенок в той или иной мере позволяют получать информацию о том, что происходит внутри. Ясно, что подобные функции (сегрегация субстанции, консервация ее состояния и т.д.) достаточно универсальны. Их выполняет и скафандр водолаза, и магнитная ловушка для плазмы, и термос, и многие другие устройства.

Общность этих функций дает основание считать флаконику наукой. Флаконику изучает общие свойства оболочки по отношению к заключенной в ней субстанции или структуре: эпителия – к другим тканям организма, летательного аппарата – к его экипажу, резонатора – к сохраняемым в нем колебаниям, обложки журнала – к его статьям, рыцарских лат – к их владельцу, краски – к забору и т.д. Флаконику устанавливает основные закономерности таких отношений, дает их типологию, единообразно формализует их, исследует их частные функции и применения.

С точки зрения науковедения важно отметить, что флакон – это не просто метафора, но познавательная метафора: в широком смысле слова флакон – это и колба с химическим реактивом, и скорлупа ореха, и калоши учителя гимназии Беликова, и шатер Шамаханской царицы...

Могут спросить: есть ли общие способы изучения тех аспектов или функций, которые оправдывают существование флаконики? Собственно, это уже вопрос не к науковедам, а к флаконистам. Но так как специалистов этого профиля пока нет, попробуем ответить сами.

2. Открытие флаконики

Во-первых, возможна типология флаконов по характеру того, что и как они должны или не должны пропускать. Флакон с духами герметичен, но пропускает тепло и свет. Дом оберегает жильцов от холода, но не от грабителей. Дубовая бочка не только хранит содержимое (коньяк), но и придает ему дополнительные свойства. Последний тип флаконов, активно взаимодействующих с содержимым, заслуживает особого рассмотрения и, быть может, выделения в особую область флаконики.

Во-вторых, возможны универсальные характеристики периода полусохранныости, то есть времени, по истечении которого параметры хранимой субстанции ухудшаются вдвое. Можно представить себе внушительный математический аппарат, привлекаемый для подобных расчетов.

В-третьих, есть надежда найти более фундаментальные принципы, наподобие законов термодинамики, определяющие необходимый минимум затрат на осуществление флаконов заданного типа. Один из таких принципов можно было бы назвать правилом белого забора, или, по автору, правилом Честертона. Писатель однажды сказал: «Если вы хотите, чтобы забор оставался белым, его необходимо регулярно красить». Что это, как не формулировка принципа невозможности вечного флакона?

О значительности проблем флаконики свидетельствуют ее парадоксы. Их по меньшей мере два. Назовем первый парадоксом Эдисона. Рассказыва-

ют, что однажды к великому изобретателю явился человек, у которого родилась идея создать универсальный растворитель. «В чем же вы собираетесь его держать?» – спросил Эдисон. Итак, парадокс состоит в невозможности флакона для среды, исключающей флаконирование. (С этим явлением связаны трудности осуществления управляемой термоядерной реакции: ведь плазма – это почти всерастворяющий растворитель.)

Второй парадокс можно назвать парадоксом скафандра. В самом деле, требования, предъявляемые к скафандру, противоречат друг другу: непроницаемость оболочки должна сочетаться с легкостью проникновения информации извне и возможностью точно передавать воздействия изнутри.

Флаконики и кибернетика

Перспективы флаконики поистине необозримы. Легко представить себе пути экстенсивного развития флаконики – появление дочерних областей, таких, как биофлаконики и социофлаконики. Первая отрасль может, к примеру, задаться вопросом, почему плод не погибает в материнском чреве? Типичная проблема второй области: как изолировать ребенка от дурного влияния улицы, не запирая его дома? Совершенно особого разговора заслуживают космофлаконики (учение о замкнутой Вселенной) и микрофлаконики (рассматривающая электронные оболочки атомов и т.п.).

2. Открытие флаконики

Будем надеяться, что будущее оправдает наш прогноз и с флаконикой случится то же, что произошло с Нептуном и должно произойти с кварками. Правда, с явлениями культуры дело обстоит не совсем так, как с физическими объектами. Восьмая планета существовала независимо от расчетов Леверье, реальность предсказанных Менделеевым элементов не зависела от самих предсказаний. Но если флаконика будет создана и в каком-нибудь университете флакфак распахнет двери перед выпускниками школ, кто посмеет утверждать, что это произошло не под влиянием открытия, о котором только что узнал читатель?

Итак, перед нами – еще один полет науковедческой фантазии. И зонтиковедение, и флаконика настраивают на шуточный тон. Сохраним его в качестве аккомпанемента, но попробуем разобраться серьезно: почему, например, флаконика не наука?

Авторы вовсе не склонны придавать ей слишком серьезное значение. Они рассматривают флаконикку тоже лишь как пародию. Но тут-то и возникает вопрос: а почему пародия, а почему не наука?

Флаконика очень напоминает кибернетику или семиотику. Это не случайно. Авторы флаконики пародировали именно эти дисциплины. И действительно, кибернетика формируется на базе общего представления о процессах управления, семиотика – на базе общего понятия о знаках и знаковых системах, в основании флаконики ле-

жит обобщение представлений о самом обыкновенном флаконе, сосуде, оболочке. Флакон – это любое «устройство», отделяющее одну среду от другой: дом, одежда, холодильник, земная атмосфера, защищающая нас от космических излучений... Авторы вводят понятие социофлаконики, и оказывается, что система воспитательных мероприятий, направленных на то, чтобы изолировать ребенка от влияния улицы, – это тоже флакон. Но в таком случае сюда следует отнести кастовые и сословные предрассудки, уголовный кодекс, правила приема в вузы и процедуру приемных экзаменов, государственные границы... Везде вокруг себя мы начинаем видеть флаконы, и обобщение приобретает прямо-таки мировоззренческое звучание.

А пример с флаконикой заставляет задуматься о том, что не всякая абстракция, не всякое понятие заслуживают названия научных, даже если они по-своему отражают мир, описывают реально происходящие в мире явления. Тут требуется еще дополнительно разбираться в том, что такое знание. А это не так просто. Недаром же еще Гете в своем «Фаусте» задавался таким вопросом: что значит – знать?

Попробуем понять это на простейшем примере, обратившись к... детской скороговорке.

3. Граф Пато и проблема незнания

Все, вероятно, знают старую детскую скороговорку о бедном графе Пато и его жене: «Граф

3. Граф Пато и проблема незнания

Пато играл в лото и проиграл пальто. А графиня Пато не знала про то, что граф Пато играл в лото и проиграл пальто. А граф Пато не знал про то, что графиня Пато не знает про то, что граф Пато играл в лото и проиграл пальто. А графиня Пато не знала...»

Читателю, вероятно, уже ясно, что продолжаться это может до бесконечности. Тут как раз и подстерегает маленькая неожиданность. А что значит «не знать»? Многие поколения детей и взрослых твердят скороговорку, но никто, вероятно, так и не заметил, что граф и его жена не знают по-разному. Граф знает про несчастье, которое с ним приключилось, и, естественно, очень волнуется, знает ли про это жена. Его незнание – это невозможность ответить на стоящий перед ним роковой вопрос. Что касается графини, то она просто ничего не подозревает и поэтому никаких вопросов не задает. Иными словами, графиня не только не знает о проигрыше, но и не знает о своем незнании.

Супружеская чета Пато заставляет нас различить незнание и неведение. Граф Пато *не знает*, графиня Пато *не ведает*. Незнание всегда связано с каким-либо вопросом или предположением, оно есть как бы «оборотная» сторона знания. Зная, что Земля – шар, я могу не знать ее радиус. Зная, что Миссисипи – это река, я могу не знать площадь ее бассейна. Незнание – это программа дальнейшего изучения, это то, что мы целенаправленно стремимся ликвидировать. Другое дело – неведение. Оно не является осознанным фактом

нашего бытия, и поэтому никуда не ведет. Неведение – это такое незнание, о котором мы сами даже не подозреваем.

Демокрит, например, разрабатывая свою атомистику, находился в полном неведении относительно электронов, рентгеновских лучей, таблицы Менделеева... Демокрит сам не мог бы нам этого сообщить. Об этом может сказать только современный ученый. Но какой смысл выявлять неведение Демокрита? Оно растет с развитием науки, оно потенциально бесконечно, оно характеризует не столько мыслителей Древней Греции, сколько нас с вами. Задача историка науки состоит в том, чтобы выяснить, чего именно Демокрит не знал, какие вопросы и проблемы лежали в основе его поиска. Демокритовское незнание – это исторический факт, это нечто принадлежащее прошлому и недоступное воздействию современной культуры. Мы, конечно, можем различным образом понимать, оценивать, интерпретировать это незнание, но оно не становится меньшим или большим в свете современных открытий.

О пользе незнания

Но вернемся к флаконике и к той «морали», которую можно извлечь из этого обобщенного представления о простой бутылке. Какое имеет к этому отношение история бедного графа Пато? Наука развивается в пространстве незнания. Именно незнания, а не неведения. Для развития науки необходимы вопросы, проблемы, необходима програм-

ма исследования. А что, собственно, мы не знаем о флаконе, взятом во всей его абстрактной всеобщности? Если речь идет о конкретной бутылке, то можно поставить вопрос о ее объеме, о диаметре горлышка, о герметичности пробки... Но ни один из этих вопросов не имеет смысла применительно к флакону вообще, включая национальные традиции и сословные предрассудки. Авторы флаконики построили знание, но не построили незнание. И именно поэтому флаконика не наука.

Чем меньше человек знает, тем больше его неведение, которое может быть зафиксировано будущими исследователями. Знание и неведение находятся в обратном соотношении. Это неприменимо к незнанию. Здесь, как правило, дело обстоит противоположным образом: чем больше мы знаем о возможных характеристиках предмета, тем больше наше незнание, то есть тем больше мы можем поставить вопросов. О флаконе вообще мы знаем очень мало. Возможно, что наше потенциальное неведение и очень велико, но построить незнание, достаточное для дальнейшего исследования, здесь явно не удастся. Чрезмерное обобщение столь же опасно для развития науки, как и отсутствие обобщений. Науки возникают где-то в рамках «разумной середины». В случае с флаконикой мы легко обнаруживаем, что соответствующие ей научные дисциплины уже существуют и развиваются. Это и теория «черных дыр» в астрофизике, и теория биологических мембран, и теория коммуникации, ставящая проблему контактов разных цивилизаций... Флакон вообще —

это граница. Поэтому географическое районирование разных типов, связанное с выявлением и изучением границ между ландшафтами, экономическими районами, ареалами и т.д. – это тоже давно созданные и развивающиеся разделы флаконики.

Не только знание, но и незнание достойно уважения – вот та «мораль», которую можно извлечь из флакона.

Задача любой науки – построение и развитие знаний. Опираясь на существующие программы исследования, реализуя их, наука ликвидирует незнание и получает знание. От незнания к знанию – вот путь науки. Но существует и обратная задача: опираясь на достигнутый уровень знания, нам надо сформулировать новые проблемы, определить то, чего мы не знаем. Этот путь от знания к незнанию – путь философского поиска, путь сократовского проблематизирующего мышления. Коренная фигура Сократа маячит на обочине науки... Именно он первый поставил проблему незнания и тем проложил дорогу науке, которая еще не раз будет обращаться к этой проблеме. Замечательный французский математик Эварист Галуа писал: «К несчастью, немногие отдают себе отчет в том, что самая ценная книга истинного ученого – та, где он откровенно заявляет, что именно ему неизвестно»⁸. Галуа сетовал, что такие книги пишут редко. Это тоска науки о Сократе.

⁸ Цит. по: *Инфельд Л.* Эварист Галуа. Избранник богов. М.: Молодая гвардия, 1965. (Жизнь замечательных людей.) С. 265.

У читателя может сложиться впечатление, что его непрерывно разыгрывают, представляя то одну, то другую шуточную науку, а дело серьезного исследования феномена науки, ради которого он взялся читать эту книгу, не продвинулось ни на шаг.

Перед нами уже несколько пародий: зонтиковедение, водоведение, флаконика. Резонно спросить: пародии – на что? На лженауку? На науковедение? Каким образом этот прием может продвинуть нас по намеченному пути? Мы должны заверить читателя, что цели у нас самые серьезные и не связаны с намерением кого-то или что-то высмеять или, что гораздо хуже, обвести читателя вокруг пальца, прикрываясь занимательностью изложения.

Дважды два – четыре

Что такое пародия? Когда и при каких условиях мы встречаемся с ней? В памяти всплывает эстрада, где при свете рампы выступает сатирик, высмеивающий чьи-то неудачно написанные стихи. Зал взрывается хохотом, рукоплещет остроумию автора пародии...

Пародия вызывает смех, и это один из вернейших признаков точности попадания. Но цель литературной пародии не столько в том, чтобы насмешить во что бы то ни стало, хотя именно смешную сторону пародии легче всего схватывает зрительный зал. Смысл пародии в ее похожести на оригинал, в ее способности выявить его характерные особенности. Если оригинал в чем-то уязвим,

то пародия «играет» на этой уязвимости, если же оригинал вообще плохой, она его убивает.

В более широком плане пародия – это обнажение приема или метода деятельности, которое происходит за счет исключения содержания. В нормальном случае мы не замечаем искусственности образцов нашего поведения, приемов стихосложения, методов счета, различных вычислительных операций. В нормальном течении событий нам важен результат. Однако при обучении детей, при передаче опыта необходимо продемонстрировать сами приемы, образцы, традиции в чистом виде. И объясняя операции умножения, мы демонстрируем их на простеньких примерах $2 \times 2 = 4$, $3 \times 3 = 9$. Умножение изобреталось, конечно, не для таких простых случаев, но в простом случае на первый план выступает не результат, а сам прием.

Наша «Азбука», начало начал, – это, безусловно, пародия на разговорный и литературный язык. Можно сказать, что в обучении детей мы постоянно пользуемся пародиями, заставляя их выполнять со всей серьезностью сложные операции на простом материале.

В лингвистике этим приемом обнажения предмета изучения за счет исключения содержания стали пользоваться совершенно сознательно. Многие, вероятно, слышали замечательный пример, придуманный академиком Щербой: «*Глокая куздра штеко будланула бокра и курдячит бокрёнка*»⁹,

⁹ См. об этом: Успенский Л.В. Слово о словах. Ты и твое имя. Л.: Лениздат, 1962. С. 324–328.

анализом которого занималось не одно поколение студентов-лингвистов. Абсолютная синтаксическая правильность при полном отсутствии смысла у каждого слова. Все слова «не русские», но фраза как бы русская. Она пародирует русскую фразу. На этой сознательно лишенной смысла фразе обнажается такой важный для лингвистического анализа



Лев Щерба

предмет изучения, как «отпечатки» в морфологии слов их функций в предложении, по которым мы, собственно, и реконструируем смысл высказывания в обычном случае.

Другой пример, предложенный знаменитым американским лингвистом Наумом Хомским: «Бесцветная зеленая идея яростно спит», – демонстрирует «запреты» на соединение слов, которые в обычном случае неосознанно, но достаточно жестко, регулируют нашу речь. Все слова в этой фразе осмысленны, но сама она лишь пародия на фразу.

Придумать хорошую пародию – совсем не простое дело.

Феномен «in vitro»

Особенную роль приобретает пародия как средство исследования культуры и ее различных проявлений. Мы не стремимся здесь дать определение культуры, но интуитивно ясно, что к области

культуры относится все то, что окружает человека, но не является природно обусловленным. Тот факт, что люди едят ту или иную пищу, обусловлен биологической природой человека. Но то, как эта пища готовится или сервируется, относится к культуре. Для продолжения рода люди рожают себе подобных, но формы заключения брака или существования семьи определяются культурой. То, что обусловлено в человеке не природой, передается и хранится в социальных традициях.

Если в самосознании наивного носителя некоторой культуры система ее требований выглядит безусловной, то первое, что обнаруживает исследователь-культуролог, – это условность тех правил (или традиций), которыми руководствуется этот носитель культуры. Уже при сопоставлении «правил игры» различных культурных систем кажется, что одна культура просто-напросто смеется над другой, пародирует ее. Блестящим примером этому может служить первый очерк журналиста-международника Всеволода Овчинникова из серии его очерков об Англии, опубликованных в «Новом мире» в 1978 году. Речь идет о... пробке для умывальника, без которой англичанин не может привести себя утром в порядок. Англичане умываются в стоячей воде, и водопроводный кран служит только для того, чтобы наполнить водой раковину. Естественно, что пробка совершенно необходима для такой водной процедуры. У нас на родине принято умываться струей текущей воды, и, соответственно, ни в одной гостинице страны не пред-

3. Граф Пато и проблема незнания

усмотрены пробки для раковины. Это приводило в недоумение англичан, которые вынуждены были дома запастись пробками перед туристической поездкой в Советский Союз. Автору очерков пришлось несколько раз объясняться по этому поводу, ссылаясь на различие национальных традиций. Не правда ли, этот курьез показывает, сколь различны «правила игры» даже таких близких по месту и времени действия культур и что человек, желающий «подышать воздухом» другой культуры, должен овладеть именно этими правилами.

Пародирование культуры может служить сознательным средством ее исследования. Вспомним «Путешествие Гулливера» Свифта, «Гаргантюа и Пантагрюэля» Рабле, «Дон Кихота»



Дон Кихот

Сервантеса – великие памятники мировой литературы. Что это, как не великие пародии, позволяющие высветить гигантскую перестройку европейской культуры в различные эпохи? Вот лилипуты, кандидаты в министры, пляшут на канате, чтобы добиться права на занятие должности. Это не просто игра ума автора или насмешка над королевством лилипутов. Это – осмысленная метафора, вскрывающая механизм занятия при-



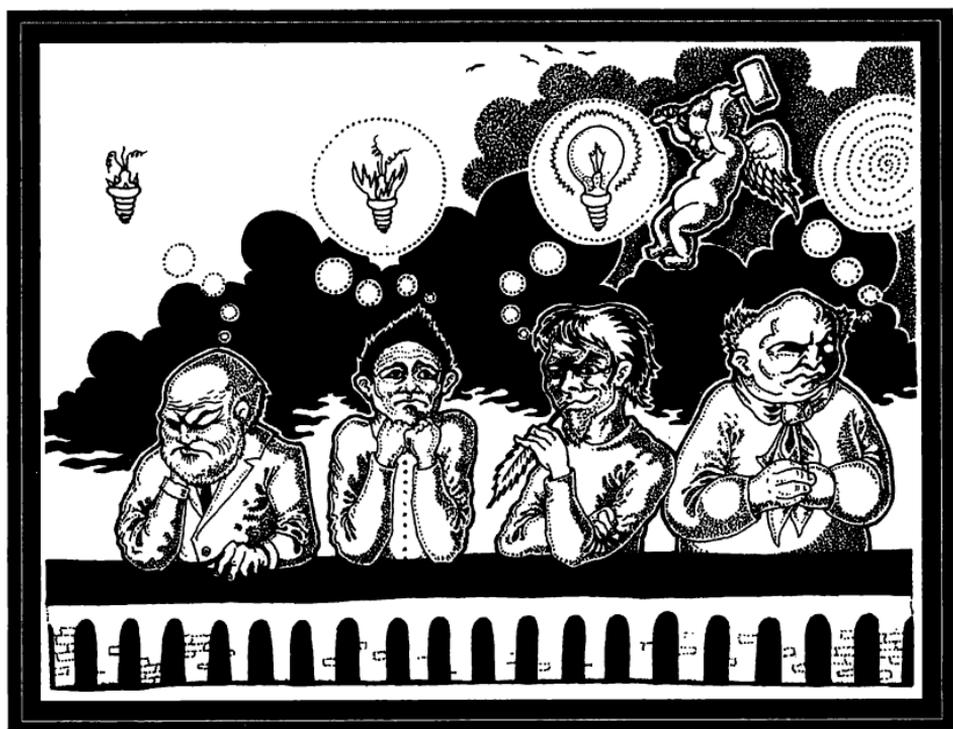
Гулливер

дворных и государственных должностей в Англии. В самом реально действующем механизме «пляска на канате» замаскирована сложившимися формами приличия, и действующим лицам может казаться, что должности распределяются по душевным и интеллектуальным достоинствам. Пародия есть средство подчеркнуть изучаемую особенность культурного феномена.

К тому же сознательное пародирование, применяемое, скажем, лингвистами, создает искусственный объект исследования, образец, полученный, так сказать, *in vitro* (в пробирке). Пародирование здесь в чем-то схоже с общими, естественно-научными методами исследования: лабораторные, искусственно полученные или смоделированные явления становятся как бы представителями природных, естественных. Они гораздо легче поддаются исследованию, чем объекты естественные, хотя, конечно, модель объекта не тождественна самому объекту. Эта возможность представляется особенно важной, когда речь идет об изучении явлений культуры. Описать их в гротескной форме, в форме пародии – значит увидеть их с нестандартной точки зрения.

Таким образом, ответ на вопрос «зачем пародировать науку?» прост и ясен: чтобы ее изучать. Никто, однако, не считает этот метод исключительным. К услугам науковедения – понятия и методы, заимствованные из философии, истории, социологии, психологии и многих других «старых» и новых отраслей знания.

В заключение постараемся кратко подвести итоги этой главы. Сомервилл придумал пародию на науку, но не сумел сформулировать ясный критерий, который позволил бы оценить эту пародию как ненауку. Авторы флаконики дали волю свободному полету фантазии и быстро убедились в том, что они теряют границы своей интуиции при ответе на вопрос, почему флаконика – не наука. Ответ требует изощренной аргументации, включения в особую традицию исследования. Речь пойдет о попытках специального анализа критерия научности.



Глава II

Науковеды за «круглым столом»

Теперь, читатель, посмотрим, каким образом проблему отличия науки от ненауки обсуждали теоретики – философы и ученые. Чтобы организовать обзор многолетних дискуссий, мы устроим хорошо зарекомендовавшую себя в практике форму обсуждения – «круглый стол». Мысленно соберем вместе интересных для нас исследователей науки и поговорим с ними на темы, которые нас интересуют.

1. Опровержение – Ваша победа!¹

Проблема демаркации

Как отличить науку от различного рода спекуляций, от философии и теологии? Как провести границу, отделяющую одно от другого? Проблема

¹ Мы предоставляем первое «слово» известному философу и методологу, члену английского Королевского общества, сэру Карлу Попперу. Работы, извлечения из которых составили его «речь», таковы: *Popper K. The logic of scientific discovery.* N.Y.; L., 1959; *Popper K. The Demarcation between Science and Metaphysics // The Philosophy of Rudolf Carnap.* N.Y., 1964; *Popper K. Objective knowledge: An evolutionary approach.* Oxford, 1973. (В 1990-е гг. многие работы К. Поппера были переведены на русский язык и познакомиться с ними теперь не представляет труда – прим. ред.).

разграничения (демаркации) – это, с точки зрения специалиста-логика, и есть проблема критерия научности.

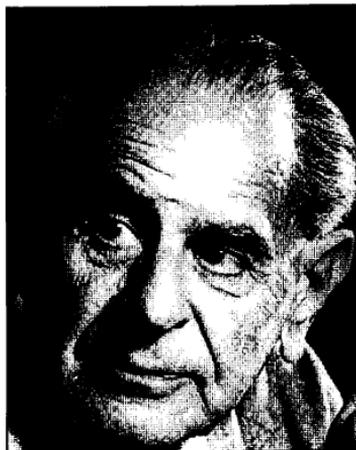
Традиционно считается (пожалуй, со времен Френсиса Бэкона), что наука отталкивается от наблюдений, и поэтому научные высказывания обоснованы, если их можно свести к непосредственным данным опыта и тем самым подтвердить. Наука Нового Времени смело порвала со схоластикой и провозгласила права индукции, то есть умозаключения, шагающего от опыта к теоретическому суждению.

Тогда естественно предположить, что логическим критерием научности является подтверждаемость в опыте (*верифицируемость* в буквальном звучании английского слова). Иначе говоря, научное утверждение признается научным, если оно сводится в конечном счете к «протоколу эксперимента» и подтверждается им. Так считала философия логического позитивизма.

Эта предельно здравая точка зрения имела в виду, что если утверждение «Все лебеди белые» – научно, то оно означает, что вы можете вывести из него такое: «Лебедь, которого я увижу сегодня, гуляя в городском саду, – белый», – и, потратив некоторое время на прогулку, своими глазами можете убедиться в истинности общего утверждения, которое, конечно, в принципе нельзя подтвердить наблюдением, ибо человек не может наблюдать всех на свете лебедей.

Поппер же заявил так: встретив в городском саду белого лебедя, Вы подтвердили свое умозаключе-

ние, но не прибавили никакого содержания. Это очень тривиальный случай. В науке же знание непрерывно возрастает, и это главное, что необходимо выделить, анализируя науку. Если Вы, вместо ожидаемого, встретили черного лебедя, это целая революция во взглядах! Вот что надо положить в основание решения вопроса о демаркации.



Карл Поппер

Итак, научное утверждение «Все лебеди белые» можно свести к утверждению «Я встречу в саду белого лебедя», и научность последнего подтверждается именно тем, что опытным путем, то есть своими собственными глазами, я могу убедиться в его неправильности! Значит, суждение было действительно научным, оно было построено так, что его можно было подвергнуть строгому испытанию и критике. Высказывание типа «В городском саду я встречу либо белого, либо черного лебедя» – это суждение здравое, но не научное, потому что его нельзя отбросить.

По Попперу, важнейшая характеристика научного утверждения – возможность его опровергнуть (*фальсифицировать* в английском звучании). Критерий научности – опровержимость, ибо систему утверждений следует считать научной только в том случае, если она дает утверждения, способные расходиться с наблюдениями.

Дело совсем не в том, что научная теория отталкивается от наблюдений и, следовательно, должна подтверждаться ими. Как возникает теория в голове вдохновенного ученого, не может знать логика, и судить она об этом тоже не может. Суть научного метода, который вполне доступен логическому анализу, состоит в том, что ученый, будь он теоретик или экспериментатор, вначале выдвигает гипотезу, а потом стремится проверить ее, противопоставляя ей опыт наблюдения или эксперимента.

Этот критерий хорошо отграничивает науку от теологии. Может ли утверждение о существовании Бога быть научным? Бог – это существо, относительно которого, по определению, не задано никаких ограничений. Наука же работает с моделями, в рамках которых что-то невозможно. Попросту говоря, нельзя найти способа эмпирически опровергнуть утверждение о существовании Бога, а значит, оно и ненаучно.

В свою очередь опровержение научных утверждений есть стимул к усовершенствованию: ведь на место «раскритикованной» гипотезы приходит другая, которая стремится избежать допущенной ошибки. Сопоставление теории с опытом носит для теории драматический характер, но именно смелость характеризует подлинную науку. Ученый не страшится критики, ибо только она показывает несовершенство выдвинутых гипотез, а опровержение в опыте есть средство устранения ошибок. Можно опровергнуть некоторые следствия при-

нятой гипотезы, тогда ученый должен ее улучшить, трансформировать, усовершенствовать. Но можно опровергнуть сами исходные посыпки теории, тогда теория должна быть смело отброшена. Во всяком случае, ученый сам должен стремиться к жесткой критике своих гипотез, ибо только это ведет к непрерывному росту знания. «Опровергайте! – говорит Поппер ученым. – Опровержение – Ваша победа». В каждом таком шаге заключено настоящее развитие науки: происходит освобождение от ошибок, совершенствование выдвинутых предположений и теорий.

Вера и рациональность

Следует выражаться более осторожно, возражали оппоненты Поппера со стороны логического позитивизма. Никто не знает, что происходит в голове ученого, и мы в действительности имеем дело только с индуктивным умозаключением, которое сводится к оценке теории на основе опыта.

Представим себе добросовестного стража закона, который, с одной стороны, выслушивает показания свидетелей происшествия, а с другой – суждения пострадавшего или родственников пострадавшего. Этот добросовестный судья и похож на ученого за работой.

Допустим, некий джентльмен Н. был сбит на улице автомобилем темно-красного цвета и получил ушибы. Автомобиль умчался, но родственники пострадавшего привели для разбирательства какого-то владельца машины темно-красного цве-

та, джентльмена М., и утверждают, что он и есть виновник происшедшего. Впрочем, голоса разделились: одни утверждают, что водитель М. сбил Н. потому, что давно ревнует его к своей жене; другие заявляют, что М. не мог этого сделать, ибо прекрасно знает, что ревность его беспочвенна, а Н. отдает себе отчет в безнадежности своих ухаживаний. Третьи доказывают, что Н. сам подстроил этот инцидент, чтобы скомпрометировать М. и добиться его заключения в тюрьму. Допустим к тому же, что сам пострадавший нем и давать показания не может. Добросовестный судья выслушает показания свидетелей, которые видели машину, издали видели ее хозяина, а кроме того, сопоставит эти данные с высказанными предположениями о поступках и мотивах М. Его задача – сопоставить то и другое в целях выяснения истины, то есть для того, чтобы он мог склониться в пользу того или другого из высказанных предположений или выдвинуть еще одно.

Ровно так же ученый имеет, с одной стороны, свидетельства в виде наблюдений и опытных данных, с другой – теоретические утверждения. Дело не в том, что последние вытекают из первых. Дело в том, что ученый сопоставляет одно с другим и приходит к выводу, что некоторая гипотеза h предпочтительнее других, поскольку обладает большей вероятностью подтверждения. Логика науки вполне может исчислять вероятность подтверждения гипотезы h относительно некоторой совокупности наблюдений e . Научное знание – это знание, подтверждаемое с высокой степенью вероятности.

Поппер буквально в пух и прах разнес эту позицию, указывая, что задача логики науки должна быть поставлена принципиально иначе. Дело ведь не в том, чтобы рационализировать веру ученого в свою гипотезу, не в том, чтобы объяснить приверженность его к той или иной гипотезе, а в том, чтобы предложить рационально обоснованную стратегию поведения ученого в процессе научного исследования! Оцениваться должна не степень подтверждаемости, то есть устойчивость теории к проверке, а сама способность теории изменять и увеличивать наше знание. Какую гипотезу с этой точки зрения должен предпочесть ученый? Ту, что ведет к новым областям фактов, к новым сферам опыта. Ту, которая не только объясняет имеющиеся эмпирические данные, но и предсказывает новые возможные наблюдения.

Поппер со всей резкостью подчеркнул: критицизм – это безусловный императив рационального поведения вообще. Ученый должен смотреть на теорию с точки зрения того, допускает ли она критическое обсуждение, а если да, то способна ли она выстоять под ударами критики. Например, теория Ньютона предсказала еще не наблюдавшиеся отклонения от закона Кеплера, обусловленные взаимодействием планет. Тем самым она открыла возможность основывающихся на опыте попыток ее опровержения. Сходным образом испытывалась теория Эйнштейна, предсказав то, что не следовало из теории Ньютона.

По сути дела, из этого следует, что ученые в своих поисках вовсе не стремятся достичь высокой «вероятности» своих суждений, вернее, не это их цель. Элементарное рассуждение показывает, что чем больше содержание суждения, тем менее «вероятным» оно является. Например, теория, из которой выводимы точные количественные предсказания относительно расщепления спектральных линий излучения, испускаемого атомами в магнитных полях разной силы, более уязвима для экспериментального опровержения, чем теория, просто предсказывающая влияние магнитного поля на излучение. В этом смысле теория, являющаяся более определенной и легко опровержимой, будет также и более содержательной. Являясь более смелой, такая теория будет хотя и менее «вероятной», но лучше проверяемой, так как ее проверки могут быть более точными и строгими. Всего этого достаточно для показа того, что высокая «вероятность» утверждения не может быть целью науки.

Это может казаться парадоксальным, но если бы только достижение высокой «вероятности» было задачей науки, ученые старались бы пользоваться одними тавтологиями. В действительности их задачей является развитие науки, то есть расширение ее содержания, а это означает уменьшение ее «вероятности». Еще Ньютон сравнивал добываемое человечеством знание с шаром, который по мере увеличения своего объема соприкасается своей поверхностью с все большим количеством

незнаемого. В таком же смысле для Поппера развитие науки приводит к все большей «невероятности» нашего знания о мире, потому что чем больше объем знаний, чем они содержательнее, тем все больше возможностей найти «потенциальные фальсификаторы», которые могут опровергнуть теоретические построения.



Исаак Ньютон

Поистине Поппер нарисовал яркую и драматическую картину научной жизни, в которой происходит непрерывная борьба теорий, их отбор и эволюция. Если для его противников момент выбора, предпочтения одной теории по отношению к другим, ничуть не подрывает авторитет ее конкурентов, то для Поппера победа одной гипотезы влечет необходимость отвержения других: выживает сильнейший! Один из учеников Поппера заметил и подчеркнул это различие картин научной жизни, разное понимание самого духа науки: у позитивистов научные теории пребывают в респектабельном и цивилизованном сообществе, у Поппера – в напряжении борьбы, и возвышение одной теории возможно только через «убийство» противостоящей. А сам Поппер, объясняя свое понимание рациональности науки, выразился так: *«Ученые пытаются устранить свои ошибочные теории, они подвергают их испытанию, чтобы позволить этим теори-*

ям умереть вместо себя. Тот же, кто просто верит (the believer), будь то животное или человек, погибает вместе со своими ошибочными убеждениями»².

Мнение физиков

Надо сказать, что точка зрения К. Поппера, несмотря на весь видимый разрыв со здравым смыслом и традицией, отнюдь не показалась самым ученым слишком экстравагантной. С его точкой зрения по вопросу о роли наблюдаемости в науке сразу согласился Эйнштейн. Сохранилось письмо великого физика к Попперу, где он пишет: «В целом мне действительно не нравится модная в настоящее время “позитивистская” тенденция цепляться за то, что является наблюдаемым. Я считаю тривиальным то, что никто не в состоянии делать в области атомных величин предсказания с любой желаемой степенью точности, и я думаю (подобно Вам, между прочим), что теория не может быть получена из результатов наблюдений, но может быть только изобретена»³.

Известный специалист по теории относительности, видный английский физик Г. Бонди в своей книге «Гипотезы и мифы в физической теории», обращенной к широким кругам читателей, заявил: «Особенности научного мышления были очень ясно сформулированы Поппером... Цель создаваемой теории заключается прежде всего в том, чтобы

² Поппер К. Объективное знание. Эволюционный подход. М.: Эдиториал УРСС, 2002. С. 123.

³ Эйнштейновский сборник. 1975–1976. М.: Наука, 1978. С. 283–284.

понять все уже известные факты. Однако сверх этого существенным требованием, предъявляемым к теории, является требование ее “способности вытягивать шею”, т.е. делать определенные утверждения, допускающие проверку путем эксперимента или наблюдений»⁴.



Герман Бонди

Бонди подчеркивает, что очень важно обратить внимание на «асимметрию» между подтверждением и опровержением теории, которую так хорошо представил Поппер. Если хотя бы один эксперимент или наблюдение противоречит теории, она должна быть отвергнута или переделана. В то же время даже многолетние подтверждения теорий в эксперименте и наблюдении не дают права сказать, что теория незыблемо доказана.

Бонди пишет: «Теория проверяется экспериментами и наблюдениями; когда теория выдерживает одну проверку, перед ней сразу же возникает очередная задача – сделать следующее предсказание, и теория вынуждена все время идти по краю пропасти, вытягивая шею все дальше и дальше, так что открываются все новые и новые способы проверки. Доказательства справедливости теории просто не существуют в этой картине, которая,

⁴ *Бонди Г.* Гипотезы и мифы в физической теории. М.: Мир, 1972. С. 9.

как мне представляется, очень верно отражает характер научной деятельности; в описываемой картине важнейшую и определенную роль играют доказательства *неправильности* теории. Можно сказать, что существенным элементом прогресса в науке является доказательство несправедливости той или иной теории. В этом и состоит основное утверждение Поппера, к которому я полностью присоединяюсь»⁵.

Смена проблем

Явно или неявно, но от проблемы демаркации мы, благодаря Попперу, перешли к проблеме развития науки, поскольку правила опровержения теорий, с которых он начал, сами по себе и определяют это развитие. Сама проблема критерия научности вписана теперь в контекст проблемы развития науки. Наука – это самовозрастающее знание. Научные кризисы – ситуации крушения принятых теорий – не просто объяснялись ее логикой, но даже и следовали из ее основных постулатов. По Попперу, теории должны сменяться, а если теория только подтверждается, то она, по-видимому, перестала быть научной – стала, может быть, идеологией, инженерией, но она покинула лоно науки.

Таким образом, была нарисована модель, в которой научное знание как бы внутри себя содержит необходимость перехода к другому знанию, отрицанию исходного. Критицизм есть механизм такого перехода.

⁵ Бонди Г. Гипотезы... С. 9–10.

Заметим также, что, по Попперу, ученый не имеет никакого права выбора: он должен безусловно встать на точку зрения победившей теории, какие бы эмоциональные, психологические, эстетические и прочие мотивы ни привязывали его к другой, отверженной, теории. Психология действует в личной жизни ученого, но в науке царит строгий дух логики и выражаемых ею законов рациональности.

2. О роли догм в научном познании⁶

Извините, не согласен...

Итак, попперовские логические понятия стремились максимально приблизиться к изображению процессов развития науки. Но Томас Кун выдвинул радикальный тезис, что с помощью рационально логических понятий вообще невозможно объяснить научное развитие.

Томас Кун – профессиональный историк науки. Первоначально он специализировался по теоретической физике в Гарвардском университете, но

⁶ Мы предоставляем слово широко известному американскому ученому, историку науки и философу Томасу Куну. Он являлся директором Международного фонда «устной истории квантовой механики». Основная его теоретическая работа переведена на русский язык: Структура научных революций, М.: Прогресс, 1975. Кроме того, мы использовали его полемическую статью «Logic of discovery or psychology of research?», опубликованную в: Criticism and the growth of knowledge. Cambridge, 1970. (Русский перевод этой работы был издан в сборнике: Кун Т. Структура научных революций / Сост. В.Ю. Кузнецов. М.: ООО АСТ, 2001. С. 539–576.



Томас Кун

прослушанный в конце обучения курс по истории науки неожиданным образом изменил все его ориентации. По его словам, именно знакомство с устаревшими теориями и давно забытой практикой научных исследований подорвало все выработанные им представления о природе науки и причинах ее успехов. Мы все находимся при зарождении историографической революции в изучении науки, подчеркивает Кун. Изучение истории науки, по сути дела, опровергает все наличные логические и гносеологические концепции, и этот факт должен иметь радикальные последствия: менять свои представления о природе науки придется именно логике и теории познания.

Концепция логического позитивизма, которую критиковал Поппер, вообще не дает выхода к процессам научного развития. Но даже образ науки, созданный в результате его собственных работ, не соответствует тому, что знает о науке ее профессиональный историк.

В определенном смысле точку зрения Поппера надо поставить на голову – так можно сформулировать основной тезис Куна. «Моя точка зрения почти противоположна точке зрения сэра Карла», – заявляет он⁷.

⁷ Кун Т. Логика открытия или психология исследования? // Структура научных революций. М., 2001. С. 545.

Важнейшая черта научной жизни, которой пренебрег Поппер, – это наличие в работе ученого некоторых «догматических» элементов, позволяющих ему верить в успех своего исследовательского предприятия и не спорить с коллегами, а решать конкретные задачи по изучению природы.

Если Поппер убеждает в роли критицизма в науке, то Кун подчеркивает «функцию догмы в научном исследовании» (таково название одного из самых первых его докладов, прочитанных в Оксфорде в 1961 г.).

Если для Поппера смелые опровержения и жесткая конкуренция теорий обеспечивают прогресс в науке, то для Куна начало прогресса – в переходе от дискуссий и конкуренции теорий к единой для группы специалистов точке зрения.

Понятие парадигмы

Подлинным деятелем развития науки является, по Куну, отнюдь не творчески работающая личность, но научное сообщество, группа профессионалов, которая принимает то или иное достижение науки, ту или иную теорию за образец и основу своей исследовательской практики. Никакое научное сообщество не может заняться исследованием природы без некоторой системы общепринятых для нее представлений.

В эту систему входят 4 компоненты: 1. определенные *символические обобщения* типа $F=ma$ или $I=U/R$. Иногда такие обобщения трактуются как «законы природы». 2. *Метафизические представ-*

ления или картины, вроде: «Теплота представляет собой кинетическую энергию частей, составляющих тело»; или «Все воспринимаемые нами явления существуют благодаря взаимодействию в пустоте качественно однородных атомов» и т.д. 3. Туда входят также и *ценности*, которые играют важную роль при выборе теорий. Ценности в свою очередь основаны на представлениях о сущности научной теории. Например, представления о том, что предсказания теории должны быть эмпирически точными, что надо заботиться о соблюдении допустимого предела ошибки, принадлежат к классу ценностных. Ученому часто приходится выбирать, что предпочесть в теории: точность или последовательность, «эстетичность» или «логичность» и т.п. Это некоторый «здравый смысл» данной научной области. Такие представления очень зависят от конкретных особенностей исторической эпохи или биографии каждого члена группы. 4. И, наконец, важнейшей компонентой системы, в которой работает исследователь, являются *образцы решения задач*, которые усваиваются в процессе профессионального обучения и подготовки⁸.

Общепринятая теория-образец в рамках научного сообщества – это и есть парадигма. Кун придал этому традиционному лингвистическому термину специфическое значение. (В грамматике «парадигмой» называют таблицы изменений сло-

⁸ См.: Кун Т. Дополнение 1969 года // Структура научных революций. М., 2001. С. 233–241.

ва, служащих образцами для формообразования данной части речи; например, образцы спряжения глаголов или склонения существительных.) Исследование природы в рамках парадигмы – это и есть «нормальная (ординарная) наука».

Именно «нормальной науки» знать не желает Поппер. А тем не менее группировка специалистов вокруг некоторых утверждений, принятых в качестве догм, позволяет необычайно эффективно строить работу по исследованию природы. Член сообщества сосредоточивает свои силы на решении конкретных задач, а не на общих рассуждениях о природе научного познания и т.п. Решение конкретных задач по изучению природы при наличии парадигмы напоминает решение задач-головоломок: есть образец решения (парадигма), есть правила решения, известно, что задача разрешима. На долю ученого выпадает честь попробовать свою личную изобретательность при заданных условиях. Секрет успехов науки во многом лежит в такой самоорганизации научного сообщества.

Индивидуальная творческая работа ученого обращена прежде всего к его коллегам, в то время как поэт или теолог обращается к непрофессиональной аудитории и зависит прежде всего от ее оценок. «Именно потому, что он работает только для аудитории коллег – аудитории, которая разделяет его собственные оценки или убеждения, ученый может принимать без доказательств единую систему стандартов», – пишет Кун⁹. Ученый не выбира-

⁹ Кун Т. Структура научных революций. М.: 2001. С. 212.

ет ни своих оснований – они даны, ни методов – они уже зафиксированы, ни даже проблем – они сформулированы и сами его ждут.

Правда, это только один период жизненного цикла науки, другой период – ломка устоявшихся парадигм, кризис и формирование новой парадигмы. Это – «экстраординарное исследование»: период дискуссий, формирование новых принципов мышления, картин мира. Основная задача этого периода – не накопление знаний, а выбор теории на роль парадигмы. Основания выбора покоятся в глубине социальной психологии, в самочувствии научного сообщества: на роль парадигмы сообщество выбирает ту теорию, которая, как представляется, обеспечит «нормальное» функционирование практики исследований. Конец критического периода знаменует новую концентрацию усилий ученых и новое прогрессивное накопление знаний о природе.

Но сама смена основополагающих теорий (парадигм) после того, как она уже произошла, выглядит для ученого вступлением в новый мир, в котором его ждут совсем иные объекты изучения, иные понятийные системы, новые проблемы и задачи. Поэтому принятие новой парадигмы, согласно Куну, подобно «религиозному обращению» или «гештальт-переключению» – термин, обозначающий в психологии скачок в восприятии.

Логика исследования или психология творчества?

Главные поворотные пункты в истории науки связаны с именами Коперника, Ньютона, Лавуа-

зь, Эйнштейна. Каждый из этих поворотов, как считает Кун, означал для группы научных профессионалов необходимость отказаться от одной освященной веками теории в пользу другой, несовместимой с первой. Это пункты «гештальт-переключений».

Но ведь Поппер на этом же материале построил свою логическую концепцию, показав сугубо рациональный смысл научных революций, падения великих теорий! Кун тонко заметил, что Поппер неправ в том, что характеризовал всю научную деятельность в выражениях, которые применимы только к ее редким революционным периодам. Конечно, замечает Кун, читать о подвигах Коперника или Эйнштейна интереснее, чем о подвигах Тихо Браге или Лоренца. Тем не менее науку нельзя понять, если научную деятельность рассматривать только с точки зрения революций в познании, которые происходят время от времени.

Суровость проверочных, испытательных критериев, о которых писал Поппер, – одна сторона монеты, другая сторона – традиция «нормальной науки», решение задач-головоломок. Проверке здесь подвергается вовсе не основополагающая теория, а личная догадка ученого, его изобретательность. Неуспех догадки – это личный неуспех, а не крушение теории, это личная неудача ученого, а не крах парадигмы.

Вернемся теперь к вопросу о демаркации. Поппер выдвинул в качестве критерия научности опровергаемость. Но как с таким критерием решать во-

прос об астрологии? Была ли она наукой? По Попперу, да: ведь история астрологии насчитывает много предсказаний, потерпевших полный крах. По Куну, нет: хотя астрологи имели стандартные правила, которые они могли применять, у них не было загадок, которые они могли бы отгадывать. Неуспех предсказаний не ставил головоломки, потому что слишком много было вне контроля. Например, никто не знал дату своего рождения с той точностью, которая требовалась астрологу. «А без головоломок, способных, во-первых, бросить вызов, а во-вторых, подтвердить искусность отдельных мастеров, астрология не могла стать наукой, даже если бы звезды действительно влияли на судьбы людей»¹⁰.

Поппер утверждает далее, что при смене теорий вследствие эмпирического опровержения якобы происходит устранение ошибок. «Ошибками» для Поппера были астрономия Птолемея, теория флогистона, динамика Ньютона. Таких оценок Кун просто не может признать: никакой «ошибки» при построении этих теорий допущено не было. «Самое большее, что можно сказать, – это то, что теория, которая ранее не была ошибкой, стала таковой или что ученый совершает ошибку, придерживаясь теории дольше, чем следовало бы»¹¹.

Должен ли ученый, обнаружив опровержение своей теории, решительно отказаться от нее? Са-

¹⁰ Кун Т. Структура... С. 551.

¹¹ Там же. С. 554–555.

мое элементарное рассуждение показывает, что ученый имеет столкновение теории не с самим по себе экспериментом или наблюдением, а с суждением о нем. В каком же случае можно быть твердо уверенным, что именно эксперимент отверг теорию, а не плохо построенное суждение об эксперименте? Попперовская логика не дает здесь ответа. История же науки отчетливо показывает, что расхождение с наблюдениями никак не дает оснований для требования отказа от теории. Если бы происходило так, как описал Поппер, человечество не имело бы ни теории Коперника, ни теории Ньютона, ибо их первые предсказания не выдерживали никакой серьезной проверки экспериментом и наблюдением.

В конечном счете Поппер и Кун спорили о том, каким образом можно подойти к раскрытию природы науки и ее прогресса. Поппер многократно подчеркивал, что он интересуется только логическими правилами развития знаний, а не психологическими стимулами деятельности ученых. Однако даже он признал, что правила логики – это всего-навсего профессиональные императивы группы ученых. Кун сразу же заявил, что только такого рода императивы могут объяснить, почему в каждом отдельном случае был сделан именно такой выбор между конкурирующими теориями, а не другой, чего никак не объяснишь только правилами логики или показаниями эксперимента. Иными словами, только анализ социально-психологических императивов науки дает ключ к дей-

ствительному описанию исторических процессов научного развития. Наука Поппера безлична, а Кун стремится внести туда «человеческий элемент», и это меняет всю модель.

Научная революция есть изменение взгляда на мир почти в буквальном смысле слова, считает Кун, и логика просто не имеет средств для описания подобных феноменов.

Итак, наука – это деятельность сообщества исследователей на базе некоторых основополагающих утверждений и решение ими в рамках принятых образцов задач-головоломок.

3. Смена программ научного исследования

Справиться с возражениями Куна и развить логическую модель развития науки попытался ученик Поппера Имре Лакатос¹².

¹² И. Лакатос начинал свои занятия в лондонском семинаре Поппера в конце 1950-х годов. Он был одним из наиболее ярких деятелей зарубежной философии науки, талантливым пропагандистом взглядов своей школы и автором оригинальной логико-методологической концепции развития науки. Его работы, которыми мы воспользовались: *Доказательства и опровержения*. М.: Наука, 1967; *Lakatos I. Criticism and methodology of scientific research programmes // Proceeding of the Aristotelian Society*. Vol. 69. L., 1968; *Lakatos I. Falsification and the methodology of scientific research programmes // Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge, 1970. (К настоящему времени вышел в переводе на русский язык отдельный том его работ: *Лакатос И. Избранные произведения по философии и методологии науки*. М.: Академический проект: Трикста, 2008. – прим. ред.)

Логика доказательств и опровержений

Поппер прекрасно показал, что из истинности эмпирического высказывания совсем не следует истинность теоретического суждения, относящегося к данной области. Из того, что вы встречали в городском саду только белых лебедей, совсем не следует, что истинна ваша теория «Все лебеди – белые». Зато можно сформулировать достаточно точный принцип «обратной передачи ложности»: если, согласно вашей теории, вы должны увидеть белого лебедя, а встретили черного, из этого с железной необходимостью следует, что ваша теория неверна. Еще Гексли заметил, что трагедия научного исследования состоит «в убийстве прекрасной гипотезы безобразным фактом». Такими маленькими и большими трагедиями наполнено повседневное бытие ученого.

Этот принцип «обратной передачи ложности» меняет весь взгляд на историю науки. Необходимо проанализировать не только доказательства, но и опровержения теории. Лакатос в своей книге «Доказательства и опровержения» демонстрирует этот анализ на конкретном материале истории математики – истории доказательства одной стереометрической теоремы Эйлера.

Одни ученые стремились доказать и подтвердить эту теорему, другие, напротив, находили ей опровержения. Собрав рассуждения разных исследователей по поводу решения одной задачи, Лакатос смоделировал в своей книге «Доказа-



Имре Лакатос

тельства и опровержения» одно сложное, многоэтапное рассуждение, представляющее картину развития некоторой научной области.

Замысел книги Лакатоса в следующем: логическая (рационально реконструируемая) сторона истории теоремы Эйлера воспроизводится в виде дискуссии в классной комнате, где все участники спора – ученики и учитель – персонажи реальной истории математики, ссылки на которую даются в подстрочных примечаниях.

Как же происходит саморазвитие и самосовершенствование знания в рамках рационально реконструируемой истории математики?

Учитель предлагает задачу: существует ли соотношение между числом вершин V , ребер E и граней F многогранника? Было замечено, что $V-E+F=2$. Высказывается догадка, что это справедливо для всех многогранников. Догадка подкрепляется примерами, и у присутствующих возникает психологическая уверенность в ее правоте. Появляется мысль, что можно провести строгое доказательство. Учитель первый предлагает вариант такого доказательства.

Можно ли теперь считать эту догадку теоремой? Один из учеников поздравляет учителя. Но – увы! – другой находит опровержение для одного

3. Смена программ научного исследования

из пунктов доказательства («локальный контрпример»), а третий замечает, что есть многогранник, для которого найденное соотношение вообще не проходит («глобальный контрпример»). Математик Люилье в начале XIX века обнаружил этот контрпример, рассматривая минералогическую коллекцию своего друга профессора Пикте. Кажется, это были кубы сернистого свинца, заключенные в прозрачных кристаллах полевого шпата (см. рис. 1).

Начинается дискуссия. Кто-то занимается тем, что улучшает рассуждения учителя и учитывает найденные возражения, слегка исправив одну из лемм предложенного доказательства. Таким образом, локальный

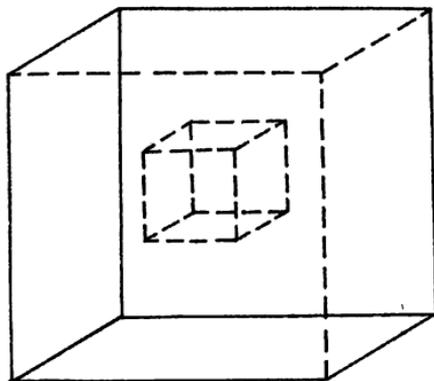


Рис. 1

контрпример сыграл положительную роль и привел к перестройке и совершенствованию исходного предположения.

Но как же быть с примером, отвергающим саму догадку? Надо ли теперь догадку отвергнуть? А не надо ли, напротив, выкинуть из математики злосчастный минерал? Существуют различные стратегии поведения в такой ситуации.

Один из участников дискуссии счел, что многогранник, для которого найденное соотношение

не проходит, слишком уродлив, он – «монстр», а значит, и не может опровергнуть то, что относится к обычному, нормальному семейству многогранников. Пара всажённых друг в друга кубов – это просто патология, о которой надо забыть. Но другие оставались в раздумье. Можно, конечно, отбросить догадку, но это похоже на сдачу противнику без всякого сопротивления... Можно, впрочем, отбросить контрпример – путем, скажем, более точного определения многогранника. Так, математик Жонкьер буквально мечет молнии в пары кубов Люилье: многогранник заслуживает это имя, по его мнению, прежде всего тогда, когда точка может непрерывно двигаться по всей его поверхности, а в данном случае это не так! Действительно, это определение полностью устроит аналитических топологов, замечает Лакатос, которых совершенно не интересуют многогранники как таковые, а только их поверхности, – как горничную во время уборки не интересует узор паркета и художественная резьба стола.

Скоро выяснилось, что идеальным определением в рамках данной задачи будет следующее: многогранник – это система многоугольников, для которых справедливо такое соотношение, как $V-E+F=2$. Как ни странно, здесь тоже происходит рост содержания знания: ведь таким образом устанавливается область правильности первоначальной догадки. Существуют и другие варианты поведения, хотя бы такой, как «метод исправления монстров», когда контрпример вместо опровер-

3. Смена программ научного исследования

жения догадки начинает ее подтверждать. Лакатос представляет различные логические возможности и указывает, что они имели реальные прототипы в истории математики.

В каждой точке историко-научного процесса, где появляется необходимость изменения знания, возможны различные стратегии поведения, различные линии дальнейшего движения. Ученым все время приходится как бы бросать жребий, выбирая одну из них. Немудрено, что они постоянно ставят вопрос, какая же линия окажется более перспективной с точки зрения дальнейшего развития науки. По мнению Лакатоса, критицизм Поппера дает деятелям науки богатую «ситуативную логику», то есть раскрывает целый веер возможностей поведения в таких ситуациях.

Упрямый физик

Проблема научной революции, как она была обрисована в полемике Поппера и Куна, поставила принципиальный вопрос о возможности рассматривать смену основополагающих научных теорий как рациональный и регулируемый логическими критериями процесс. Как это проследить?

Лакатос считает, что Кун прав, критикуя жесткое попперовское правило: опровергнув, отвергай! Сопоставление теории с экспериментальным опытом – процедура более сложная, чем показалось на первых порах Попперу. В сопоставлении с опытом участвуют как бы три слоя знания: сама проверяемая теория; теория, которая интерпре-

тирует данные наблюдения (скажем, теория, благодаря которой интерпретируется то, что видится в оптический прибор) и плюс еще во всех рассуждениях присутствует некое «фоновое» знание, проявившееся, например, в конструкции самого прибора. Нельзя думать, что эксперимент демонстрирует, как природа кричит «Нет!» проверяемой теории. Скорее, говорит Лакатос, мы предлагаем на испытание путаницу наших теорий, а природа кричит: «Несовместимы!». Какая из теорий должна быть отвергнута – это еще вопрос¹³.

Лакатос предлагает рассмотреть такой гипотетический пример. Допустим, физик доэйнштейновской эпохи, взяв законы ньютоновой механики и закон тяготения, приняв непосредственно наблюдаемые условия, вознамерился вычислить путь движения какой-то планеты. Но оказалось, что планета отклоняется от вычисленного пути. Значит ли это, что наш физик будет считать свою теорию отвергнутой? Ни в коем случае. Он предположит, что должна существовать до сих пор не открытая планета, которая и вызывает искажение орбиты. Он вычислит массу, скорость, орбиту этой гипотетической планеты и попросит астрономов-наблюдателей проверить его гипотезу. Но планета не обнаружится. Возможно, что планета так мала, что ее нельзя обнаружить в имеющиеся телескопы. Астрономы предпримут усилия, чтобы сделать более мощный телескоп. Через три

¹³ См.: *Лакатос И.* Избранные произведения по философии и методологии науки. С. 355.

года он будет готов. И что же? Если планета обнаружится, это будет означать очередную победу ньютоновой физики. А если нет? Тогда физик предположит, что планета скрыта облаком космической пыли. Он вычислит местонахождение этого облака и его свойства и попросит послать космический корабль с приборами для проверки его вычислений. Если приборы корабля регистрируют существование облака, то это вновь будет провозглашением выдающейся победы ньютоновой науки. Ну а если опять нет? Скорее всего, будет выдвинута еще одна гипотеза. И так далее. В принципе, действительно, не может быть таких бесспорных фактов для рьяного защитника теории, которые заставили бы его сдаться безусловно¹⁴. Отсюда, вероятно, следует сделать вывод, что теория не может быть отвергнута вследствие эмпирического контрпримера. Отвержение теории может происходить только в контексте принятия новой, лучшей.

Рождение и гибель научных программ

В рассмотренном примере также видно, что каждая теория как бы размазывается в некоторую последовательность, в некоторую серию теорий, выстраивающихся вокруг некоторых утверждений, играющих роль догмы. В этом Кун прав. Более точно следует сказать так: ученые в своем исследовании природы реализуют определенные программы.

¹⁴ Там же. С. 298–299.

Занятия наукой – это деятельность по решению конкретных проблем в рамках некоей программы. В программе можно выделить две компоненты: так называемое жесткое ядро и защитный пояс теорий. «Жесткое ядро» состоит из одного или нескольких утверждений, которые отвергать нельзя ни под каким видом. Таковы, например, для ньютоновцев три закона динамики и закон гравитации. Эти положения должны уцелеть при любой атаке опровергающих наблюдений. «Спасение» ядра предполагает выстраивание «защитного пояса» конкретных теорий, которые, сменяя друг друга, вводя модификации и уточнения, избегают контрпримеров и сохраняют «ядро». Самый яркий пример из истории науки, демонстрирующий этот процесс, – механика Ньютона.

Лакатос проследил, как Ньютон постепенно уточнял свои теоретические модели. Рассмотрев вначале Солнце и одну планету как точечные массы, он получил закон обратных квадратов для кеплеровских эллипсов. Но массы планеты и Солнца не могли считаться точечными: это запрещалось третьим законом динамики. Поэтому Ньютон ввел вращение планеты и Солнца вокруг собственных центров тяжести. Потом ввел гелиоцентрические силы. Результаты этого этапа рассуждений также не могли никак соответствовать наблюдениям. В дальнейшем он стал рассматривать планеты и Солнце как шаровые массы и ввел также интерпланетарные силы. Именно такое многоэтапное рассуждение показывает действи-

3. Смена программ научного исследования

тельный путь мысли исследователя. Ньютон презирал людей, которые спотыкались на первой наивной модели и не обладали упорством превратить ее в исследовательскую программу, которые думали, что первый вариант модели – уже открытие.

История науки, как считает Лакатос, представляет историю рождения, жизни и гибели исследовательских программ. Жизнь науки в период реализации программы напоминает «нормальную науку» Куна, смена программ – аналогична периоду революции.

А как происходит смена программ? Лакатос признает, что объяснения логики и методологии здесь бессильны. Но в отличие от Куна он верит, что можно логически «соизмерить» содержание программ, сравнить их между собой и поэтому можно дать ученому вполне рациональный ориентир для того, чтобы выбрать – отказываться или нет от одной программы в пользу другой. «Психология толпы», на которую указывает Кун, не должна играть решающей роли, когда в науке происходят такие важные для ее будущего события, как смена и падение устоявшихся взглядов.

Как же соизмерить, как сравнить две конкурирующие программы? «Защитный пояс» каждой из них представляет собой последовательность теорий: $T_1 \rightarrow T_2 \rightarrow T_3 \dots$. Допустим, что T_2 и T_3 не только справляются с объяснением имеющихся фактов, но и дают предсказания, часть из которых подтверждаются. Этот «сдвиг» проблем «прогрессивен»: здесь происходит рост содержания, и

такая программа, несомненно, дееспособна и жизнеспособна. Но возможен случай, когда T_2 и T_3 представляют собой только чисто языковые перетолкования исходной теории. Они сосредоточены на объяснении имеющихся фактов, но преобразуются за счет уточнения основных определений, условий и т.п. Этот «сдвиг» проблем «регрессивен»: подобная программа теряет свои шансы на успех.

Лакатос считает, что, безусловно, следует сохранять «жесткое ядро» научно-исследовательской программы, пока происходит рост содержания. Даже в неудачный для программы регрессивный период не следует торопиться с отказом от нее. Регистрация «регресса» – необходимое условие отвержения, но достаточным условием является только появление новой, перспективной программы. По мнению Лакатоса, как бы ни решался вопрос о выборе или предпочтении программ, задача методологии и логики науки сводится к умению зарегистрировать «счета конкурентов». В этом и состоит долг методологии по отношению к науке – так формулируется вывод из концепции Лакатоса.

4. Авторы просят слова: методология развития науки и гносеологическое исследование

То, что называют «*пред*-посылками» деятельности или исследования, всегда формулируется задним числом, *post factum*. Мы выслушали сейчас речи трех известных философов, исследователей

науки. Воспользуемся тем, что они выступали первыми, и сформулируем предпосылки их концепций.

Знать или действовать?

Представим себе, читатель, другой «круглый стол» и участников другого разговора. Допустим, мы собрались для того, чтобы обсудить судьбы театрального искусства. Секрет успеха театрального спектакля – вот в чем вопрос.

Один из выступающих говорит: «Судьба театра – в руках актера. Его преданность роли, его мастерство – вот ключ к успеху у зрителей. Мы можем описать нормативы актерского ремесла, мы можем научить актера непрерывно совершенствоваться в своей профессии, находить новые оттенки роли, новые краски в исполнении его героев».

«Нет, – возражает другой, – дело не столько в актере, сколько в пьесе. Секрет спектакля – в сценарии, который потом разыгрывают на сцене. Попробуйте-ка хорошо сыграть плохую роль! Весь вопрос в том, кто автор пьесы... Но, строго говоря, в каждую эпоху должен появиться сценарий, который будет иметь успех. Это зависит от потребностей зрителя».

В разговор вступает третий: «Мы забыли о режиссере! В конце концов именно он подбирает пьесу, репетирует с актерами и не должен снимать пьесу из репертуара до тех пор, пока ее возможности не исчерпаны до конца. Хороший актер, кстати, одновременно немножко и режиссер...»

Какое впечатление производит этот разговор?

Первое, что бросается в глаза, – разнопредметность выступлений. Один говорит об одном, другой – о другом и т.д. Несомненно, правда, что все выступления имеют отношение к делу. И каждый из них по-своему прав. Глядя со стороны, можно сказать: суть дела в том, что никто из участников не сумел выделить систему «театральный спектакль» полностью. Второе: все выступавшие обсуждают проблему успеха, разговор их вертится вокруг того, как этот успех обрести. Обратите внимание: им важно развитие театрального искусства, а не исследование его.

Знать или действовать? Исследовать или развивать? Вот в чем вопрос, витавший «над» этим «круглым столом», равно как и «над» предыдущим обсуждением – о науке.

Логические позитивисты начали обсуждение с ясной установки: помочь развитию естествознания. Поппер стремился указать, какой стратегии должен придерживаться ученый, чтобы его работа была направлена к росту знания. Кун обратил внимание на то, что ученый работает в рамках нормативов, заданных объективно, независимо от его личной, творческой активности – в рамках парадигмы. Кстати, его позиция фактически не способствует развитию науки, она, скорее, объясняет поведение ученого, а не показывает, как надо себя вести. Один из критиков Куна специально указал на это: понятие парадигмы бесполезно, ибо оно лишь «утешает специалиста», а не будора-

жит его творческую фантазию. Лакатос согласен с тем, что ученый работает в ограничениях, заданных «жестким ядром» программы, но зато одновременно ученый строит «защитные пояса» по правилам, сформулированным Поппером. Цель методологической концепции Лакатоса – «подсказать» ученому, в рамках какой программы он достигает большего успеха.

Поппер и Лакатос не могут ответить на вопрос: что есть наука? Они консультанты-методологи, а не исследователи науки. На этом пути в принципе нельзя получить объективную характеристику науки как явления культуры, а можно лишь указать правила поведения в науке. В этом принципиальное ограничение всех логических концепций науки и, в первую очередь, философской концепции К. Поппера.

Наша задача – исследовать науку. Именно поэтому попытаемся начать сначала.

Парадокс очевидца

«Все, что мы мало знаем, облечено тайной, – писал Иван Сергеевич Тургенев, – и ничего мы не знаем так мало, как именно то, что у нас беспрестанно перед глазами». Познание и наука хорошо знакомы и привычны для человека нашего времени, для научного работника они составляют обычную повседневность. В то же время знакомое и повседневное вовсе не означает познанное. Более того, нигде мы не встречаем такого количества иллюзий и нигде они не являются столь устойчи-

выми, как в области обычного и повседневного. Это относится и к науке.

Представим себе некоторого абстрактного и усредненного научного работника. Он аккуратно ходит к себе в институт, общается с сотрудниками лаборатории, копается в приборах, может быть, пишет на доске длинные формулы... Наука для него – это то, с чем он постоянно имеет дело, когда ставит эксперимент, выступает на симпозиуме, пишет статьи или составляет план научной работы. Он призван ее развивать и нести за нее ответственность, он ее полномочный представитель и нередко готов с полным основанием заявить: «Наука – это я». Он, вероятно, иногда даже уверен, что хорошо знает, что такое наука. Во всяком случае, кто это может знать, кроме него! А знает ли?

Мы сталкиваемся здесь с одной из старых иллюзий, состоящей в том, что ученый, занятый научным исследованием, якобы уже в силу этого своего положения ясно себе представляет, что такое наука и как она развивается. То, что это не так, хорошо представлял себе Эйнштейн, и мы приводили его слова во введении: не слушайте физиков, говорил он, не верьте тому, что они сами о себе говорят, лучше изучайте их работы!

Это утверждение звучит как парадокс. Работник науки не имеет представления о своей деятельности?! Да это то же самое, что сапожник без сапог! Прежде чем обратиться к разъяснениям самого Эйнштейна, попробуем разобраться без его

помощи. Рассмотрим такую ситуацию: шахматист утверждает, что шахматный слон ходит по диагонали. Его утверждение сформулировано относительно некоторого объекта, названного слоном, и может функционировать как метод или как правило оперирования этой фигурой. Вправе ли мы сказать, что шахматист, о котором идет речь, знает сформулированное им правило? Он знает нечто о слоне, это несомненно. Но что касается правила, то в данном случае лучше говорить, что он его сформулировал и что он им владеет, ибо он пока не высказал о нем никакого знания. Для этого он должен обратиться к совсем другому объекту, не к шахматным фигурам, а к самому знанию о них, и сделать это знание особым предметом изучения.

Итак, внешне разгадка состоит в том, что термин «знать» употребляется иногда в смысле «владеть», «обладать», «быть носителем знания». Ученый владеет методами своей науки, но это вовсе не значит, что он знает нечто об этих методах. Он изучает внешний мир, а не свое собственное знание, и поэтому мы не можем предъявить ему никаких претензий. Парадокс, который зафиксировал Эйнштейн, оказывается мнимым и перерастает в довольно простое, если не тривиальное утверждение. Однако не будем торопиться. Стоит присмотреться чуть более внимательно, и мы обнаружим, что вскрытая нами мистификация слов отнюдь не случайна, что она коренится глубоко в нашем сознании. Дело в том, что мы вообще плохо себе представляем, что такое знание о знании, и это

приводит часто к забавным заблуждениям и парадоксам. Знание постоянно выступает как феномен, крайне трудно уловимый для исследователя.

Вернемся опять к правилам шахматной игры. Известно, что пешка ходит только на одно поле вперед. Допустим, что наш шахматист, желая поспорить, говорит следующее: «Я не только владею этим правилом, но и имею некоторое знание о нем. Я знаю, в частности, границы его применения. Это правило не действует, если пешка делает первый ход». Можно ли с ним согласиться? Внешне он, казалось бы, действительно сформулировал некоторое утверждение о самом правиле. Но это только иллюзорная форма выражения. На самом деле он только уточнил и дополнил это правило, которое можно теперь сформулировать следующим образом: пешка может ходить только на одно поле вперед, за исключением тех случаев, когда она делает первый ход. Перед нами по-прежнему некоторое утверждение о пешке. Никакого знания о правиле здесь нет.

Предположив все же, что шахматист строил знание о знании, мы попадаем здесь в парадоксальную ситуацию: знание о правиле дополняет правило, иными словами, знание об объекте изучения становится элементом самого объекта!.. Как у царя Мидаса, все, что он хотел употребить в пищу, превращалось в золото, так и здесь, нам не удастся получить изображение той действительности (т.е. знания), которую мы изучаем: изображение сразу как бы растворяется в самой этой действительно-

сти, и мы должны начать изучение сначала. Парадокс Мидаса (а в эту ситуацию исследователь науки попадает довольно часто) – это свидетельство иллюзорности нашей попытки проанализировать знание.

Синдром Пигмалиона

Чем же это обусловлено? Помочь может следующая аналогия. Часто бывает так, что человек ищет очки, ищет в карманах, на столе, в портфеле... а они у него на носу, и на это, наконец, весело указывает один из присутствующих. К очкам человек привык, они стали как бы частью его самого, и он перестал их замечать, как не ощущаем мы своего сердца, если оно не болит. Человек в очках видит мир сквозь эти очки, но не замечает самих очков. Другой человек, наоборот, видит и оправу, и стекла, но не может воспользоваться ими по крайней мере до тех пор, пока он их видит. Перед нами интересный факт несовместимости двух дополняющих друг друга позиций, своеобразный принцип дополнительности: нельзя одновременно и видеть очки и смотреть сквозь них. Так и со знанием. Знать мир – это значит видеть его определенным образом через призму уже имеющихся у нас представлений. При этом сами эти исходные представления уже ускользают от нашего внимания, мы просто отождествляем их с объектом.

Именно этим и объясняет Эйнштейн тот факт, что физик-теоретик не знает тех методов, которыми он пользуется. «Тому, кто в этой области что-

то открывает, – пишет он, – плоды его воображения кажутся столь необходимыми и естественными, что он считает их не мысленными образами, а заданной реальностью. И ему хотелось бы, чтобы и другие считали их таковыми»¹⁵.

Физик Дж. Синг назвал это явление синдромом Пигмалиона. Противопоставляя друг другу реальный, действительный мир (Д-мир) и мир модельный, математический (М-мир), Синг пишет: «Физики-теоретики весьма расположены к тому, чтобы сделать свои М-миры как можно более близкими к Д-миру, и в общем это совсем не плохо. Плохо лишь поступать так, не отдавая себе в этом отчета. Такое смешение миров может повести ко многим недоразумениям, и хорошо бы придумать назва-



Джон Синг

ние для ошибок подобного рода. Я буду называть их синдромом Пигмалиона по имени скульптора, изваявшего статую с таким потрясающим реализмом, что она сошла с пьедестала и зажила настоящей

жизнью. Иными словами, этот синдром означает, что М-мир превратился в Д-мир в мозгу излишне вдохновленного физика»¹⁶.

¹⁵ *Эйнштейн А.* Собрание научных трудов в 4 тт. Т. 4. М.: Наука, 1967. С. 181.

¹⁶ *Синг Дж.* Беседы о теории относительности. М.: Мир, 1973. С. 19.

Для иллюстрации можно опять воспользоваться шахматами. «Представьте себе, – пишет физик Р. Фейнман, – что сложный строй движущихся объектов, который и есть мир, – это что-то вроде гигантских шахмат, в которые играют боги, а мы



Ричард Фейнман

следим за их игрой. В чем правила игры, мы не знаем: все, что нам разрешили, – это *наблюдать* за игрой. Конечно, если посмотреть подольше, то кое-какие правила можно ухватить. *Под основными физическими воззрениями, под фундаментальной физикой мы понимаем правила игры»*¹⁷.

Что же собой представляют эти правила, как они формулируются? Воспользуемся шахматной аналогией, которую предложил Фейнман. Мы говорим, что слон ходит по диагоналям. Но это значит, что нам известно, что такое диагональ и мы умеем выделить ее на доске, на перемещение слона мы смотрим как бы через призму уже имеющихся геометрических представлений. Это и есть наши «очки» в данном случае. Допустим, однако, что человек, который наблюдает игру, никогда не сталкивался с геометрией, но владеет арифметикой. Поступим следующим образом: перенумеруем последовательно строки и столбцы доски, поставив каждой клетке

¹⁷ Фейнман Р. и др. Фейнмановские лекции по физике. Т. 1. М.: Мир, 1965. С. 38.

в соответствие два числа. Тогда можно сказать, что слон ходит либо только по клеткам с четной суммой индексов, либо по клеткам с нечетной суммой. Тот же самый объект, ход слона, мы видим теперь иначе, как бы через другую оптическую систему. Перед нами разные знания, построенные из разного «материала». При этом мы далеко не перебрали всех возможных вариантов. Можно, например, воспользоваться черным и белым цветом полей доски, если, конечно, мы умеем хорошо различать цвета, а можно просто начертить доску в виде диаграммы и указать линиями возможные ходы слона. Это последнее напоминает географическую карту и требует представления о подобии фигур. Можно, наконец, расставить знаки на самой доске, как мы поступаем с дорожными знаками. Для этого, однако, надо предварительно разработать достаточно сложную систему подобных знаков.

Анализ знания с необходимостью предполагает выделение этого исходного «материала», из которого знание построено. Необходимо зафиксировать те «очки», через которые мы смотрим на мир. А как быть с синдромом Пигмалиона? Мы не собираемся здесь серьезно придирааться к аналогии Фейнмана, она красива и образна, но все же нельзя не отметить следующую фразу: «Конечно, если посмотреть подольше, то кое-какие правила можно увидеть». Фраза симптоматична, ибо свидетельствует об определенной позиции. Дело не в том, долго смотреть или нет, дело в том, какими «очками» пользоваться. Но Фейнман эти

«очки» не фиксирует, они представляются ему чем-то естественным и само собой разумеющимся... Ничто мы не знаем так мало, как именно то, что у нас беспрестанно перед глазами.

Но мало выделить «материал» знания, т.е. те предпосылки, из которых мы исходим при его построении. Надо еще понять, с чем именно мы имеем дело. И тут мы попадаем в мир больших и малых трагедий философской мысли, которые разыгрывались вокруг этой проблемы. Можно, в частности, истолковывать эти исходные предпосылки как свидетельство наличия некоторых изначально присущих человеку форм мировосприятия, и это приведет нас к одной из разновидностей априоризма. Но факты свидетельствуют, что люди прошлых эпох воспринимали мир не так, как воспринимаем его мы, и для древнего грека сводить все к сочетанию мировых стихий в виде Огня, Воздуха, Земли и Воды было столь же естественно, как для нас мыслить категориями современной физики или химии. Исходные предпосылки носят, следовательно, исторический, социокультурный характер. Очевидно, однако, что их анализ предполагает уже как бы взгляд со стороны; мы должны занять позицию, с которой видны «очки», перестав при этом ими пользоваться.

*Внешняя и внутренняя
исследовательские позиции*

«Парадокс очевидца», на который обратил наше внимание Эйнштейн, помогает выделить и проти-

вопоставить разные позиции, разные ракурсы при восприятии познания и науки. Одна позиция, которую мы назовем внутренней, – это позиция ученого, позиция участника тех событий, которые он описывает. Другая позиция – внешняя, взгляд со стороны. Это позиция гносеолога или историка науки, для которых наука – основной объект исследования. Очевидно, что любой ученый, занимаясь изучением действительности, осознает в то же время и свою деятельность, т.е. строит какие-то представления о науке. Задача же состоит в том, чтобы выявить специфические особенности этого самосознания, т.е. специально-научной рефлексии, и противопоставить ей гносеологическую точку зрения.

Следует при этом помнить, что, различая ученого, участника событий, и гносеолога, мы видим в них не конкретных людей, а абстрактные фигуры, то есть функции. Это примерно так же, как можно противопоставить друг другу актера и зрителя, хотя никто не мешает актеру видеть самого себя на экране. Мы, например, будем говорить, что синдром Пигмалиона есть необходимая принадлежность внутренней позиции, но это вовсе не означает, что конкретный физик не может занимать то одну, то другую позицию попеременно. Важно только не путать их, ибо каждая связана с решением своих особых задач и в этом смысле вполне правомерна. В дальнейшем, впрочем, мы покажем, что такая путаница постоянно происходит главным образом за счет экспансии внутренней позиции. И часто можно встретить гносеолога или

историка науки, которые неспособны посмотреть на свой объект со стороны.

В чем же специфика каждой из позиций? Начнем с того, что предоставим слово нашему абстрактному и усредненному научному работнику, и позволим ему высказать свое отношение к словам Эйнштейна. Будет ли он возражать? И да, и нет. Он, конечно, согласится, что знание не входит в сферу его анализа, но тут же возразит, сказав, что методы, которыми он владеет, – это вовсе не знания, а конкретные способы действия, и именно эти способы никто не знает лучше его. «Фраза “Слон ходит по диагонали”, – скажет он, – это не метод, а знание о методе, ибо метод практически реализуется на доске». Дальше он отметит, пожав плечами, что методы науки постоянно фиксируются в специальных трудах, и пишут эти труды именно ученые, участники событий, а не кто-либо другой. Знает ли он, что такое наука?.. Конечно, знает. Наука – это конкретные действия, связанные с решением конкретных задач. Не претендуя на энциклопедичность, он все же может спокойно утверждать, что в своей узкой области он знает и задачи, и способы действия. А что касается самих знаний, то они представляют собой выражения, сформулированные на специальном языке, и никто не умеет пользоваться этим языком лучше, чем он и его коллеги. Кроме того, только специалисты компетентны судить об истинности или ложности этих знаний и о сфере их применения. А что еще можно сказать о знаниях?

Высказавшись таким образом, наш научный работник как раз и зафиксировал свою позицию. И надо признать, что если он и не опроверг Эйнштейна, то многое все же поставил под сомнение. Действительно, почему под методами следует понимать знания о действиях, а не сами способы действий? И что вообще можно найти в науке, кроме постоянного решения конкретных задач, теоретических и экспериментальных, с использованием определенных описанных способов? Бывают, конечно, кроме этого, еще гениальные догадки или интуитивные прозрения... но как это происходит, никто не знает, и, разумеется, не это имел в виду Эйнштейн, формулируя свое парадоксальное утверждение.

Перед нами здесь все основные особенности внутренней позиции, которые отличают ее от внешней. Во-первых, наука рассматривается как целенаправленная творческая деятельность, направленная на решение познавательных задач. Это понятно: именно такую деятельность и осуществляет ученый. Во-вторых, безразличие к тем исторически заданным образцам, в соответствии с которыми осуществляется деятельность. Сказать, что метод, которым пользуется шахматист, сводится к реальному перемещению слона на доске – это и значит впасть в синдром Пигмалиона, не заметив представления о диагонали в функции образца пути. Последнее означает фактически антиисторичность внутренней позиции. Ученый заинтересован в решении сегодняшних задач, а не

в кропотливом выяснении своей творческой родословной.

Рассмотрим теперь более подробно механизм формирования каждой из позиций.

Аналогия с шахматами

Вернемся к нашим шахматным иллюстрациям. Аналогию Фейнмана нетрудно развить, значительно приблизив к реальности. Во-первых, надо допустить, что мы можем не только наблюдать, но и ставить эксперимент, то есть делать ходы на доске. Во-вторых, нам вовсе не нужно представление о Богах, ибо их с успехом могут заменять наши учителя и партнеры. Наблюдая за игрой великих мастеров, мы пытались угадать правила их игры и учились играть, а теперь, когда мы ставим эксперимент, партнер нередко наказывает нас за неправильные ходы. От воображаемых Божественных шахмат мы переходим к реальности практической игры, в условиях которой развивается и шахматная теория. Фейнман просто мифологизировал ситуацию, ведь известно, что мифологические божества очень часто связаны по своему происхождению с представлением о предке-учителе.

Представим теперь шахматиста за доской. Он погружен в мир деревянных фигурок и их взаимоотношений. Шахматная партия для него – это решение конкретных задач известными ему методами. Вот он тщательно проанализировал позицию и сделал ход. Ход не случайный, ибо в аналогичных дебютных ситуациях именно так поступал



Шахматный матч Алехин (слева) и Капабланка

великий Капабланка, и наш шахматист это знает. Для него, впрочем, это не очень существенно, ибо он следует не авторитету, а требованиям позиции, и вступает при этом во взаимоотношения не с Капабланкой, а с шахматными фигурами и с партнером. Мы сталкиваемся здесь с очень любопытной ситуацией. С одной стороны, поведение шахматиста детерминировано положением фигур на шахматной доске и стоящими перед ним задачами. В одном случае, например, ему очень надо выиграть, а в другом он, возможно, согласен и на ничью. Но с другой стороны, и его задача, и его понимание позиции, и его конкретные ходы определены огромным предшествующим опытом. За его спиной стоят фигуры многих шахматистов, и если присмотреться внимательней, то можно заметить, что в то

время, как он играет деревянными фигурками, они «играют» им самим. Перед нами не одна, а много шахматных партий, иггранных в разное время и в разных ситуациях, но обыкновенными фигурами, и еще одна партия с совсем другими правилами, где участники – это сами шахматисты или, точнее, сыгранные ими партии. В эту «партию» партий уже никто не играет, она играется сама.

Здесь четко видно различие внутренней и внешней позиций. Все зависит от того, какая партия для нас главная, объясняем ли мы поведение шахматиста, исходя из положения фигур на доске, как это делает и он сам, или мы осуществляем это на другой доске, где действуют Стейниц, Ласкер, Капабланка и много других воображаемых персонажей такого же или меньшего достоинства. Реальную доску, на которой стоят реальные шахматные фигуры и за которой стоят реальные шахматисты, мы для удобства назовем малой доской, а воображаемую соответственно – большой, исторической. Выбор партии определяет и характер видения. В одном случае, например, метод предстает перед нами как способ действия в определенных условиях, как то, что объединяет нашего шахматиста с Капабланкой. Имея на доске одинаковые позиции, они делают одни и те же ходы. В другом случае, то есть на большой исторической «доске», поведение нашего шахматиста совсем не похоже на поведение Капабланки. У них одни и те же фигуры, действуют они по одним и тем же правилам, но, играя, они опираются на совершенно разный

предшествующий опыт. Мы вынуждены поэтому признать, что они приходят к одному и тому же результату, пользуясь разными методами. Метод здесь – это не само действие, а его образец, и очевидно, что у нашего шахматиста и у Капабланки образцы совпадать не могут. Но если метод – это образец, то на большой исторической «доске» сразу появляются персонажи совсем не шахматного толка. В частности, если слон все же ходит по диагонали, то где-то в отдалении у этой «доски» должна маячить и фигура геометра. Шахматисты о ней давно забыли, да и он сам, возможно, никогда не подозревал, что связан с шахматами.

Именно это выпадение из поля зрения образцов поведения и есть синдром Пигмалиона в данном случае. С одной стороны, шахматист действует, как Капабланка, но с другой – он обосновывает свои действия и действия предшественника характером позиции и возможными вариантами. Шахматист «забывает» о своем подражании и склонен думать, что выбор хода определяет позиция. Иначе шахматист и не может, ибо он играет конкретную партию, а не общается с Капабланкой. Играя, как великий маэстро, можно заимствовать способы действия в разных позициях, иногда правильные, а иногда и ошибочные. К этому же надо добавить, что шахматиста интересуют именно ходы Капабланки, а не те образцы, на которые тот сам опирался. Методы последнего он поэтому воспринимает именно в форме способов действия, что естественно переносит и на себя. Иными сло-

вами, он постоянно опирается на образцы, ищет их, но вовсе не включает в свое понимание шахмат.

Нам хотелось бы отметить еще одну деталь, показывающую, что большая историческая «доска» должна с необходимостью выпадать из поля зрения шахматиста-практика. Дело не только в том, что мир деревянных фигурок тоже достаточно богат и поглощает его целиком. Дело в том, что для удобства игры на малой доске ему очень выгодно «смешать» фигуры на доске большой. Посудите сами. Сталкиваясь практически с конкретной позицией, шахматист заинтересован в том, чтобы найти образец. Но очень трудно с этой целью перебирать в памяти партии великих маэстро. Прошлый опыт необходимо реорганизовать, перемешав и партии, и имена, и поставив в центр именно позицию. Так и поступают, например, в дебютных справочниках. Но это значит, что между фигурами на большой доске нарушены все исторические связи, и они уже в разобранном виде аккуратно разложены в ящики по отдельным ячейкам. При этом многие фигуры мы либо сознательно выбрасываем, либо просто не замечаем.

От шахмат нетрудно перейти и к науке. Ученый подобен шахматисту-практику. Он отталкивается от конкретных ситуаций исследования, когда действует с приборами или оперирует с математическими символами. Способы своих действий он склонен объяснять особенностями той действительности, которая составляет объект его изучения. От него обычно ускользает тот факт, что он

вовсе не так уж свободен в выборе своих задач, в выборе методов решения. Он связан тем, что уже сделано до него. Это относится и к конкретным исследовательским процедурам, и к общим стратегиям исследования, и к научным идеалам, и даже к интимным процессам индивидуального поиска. Короче, все стороны деятельности ученого в той или иной степени уже занормированы и предопределены предшествующим опытом.

Но это значит, что наука – это не только и не столько объект сегодняшней деятельности ученого, сколько определенный механизм, который им управляет. За совокупностью сегодняшних и вполне наблюдаемых и понятных явлений вдруг вырастает нечто глобальное и безличное, уходящее в темную даль времен. Ученый опирается на достигнутое, чтобы двинуться дальше. Но что собой представляет это Достигнутое, в какой форме оно существует и как действует? К нему, вероятно, следует отнести уже имеющиеся знания, научные традиции, общее мировоззрение, характерное для той или иной эпохи... Не представляет ли оно собой аккуратно уложенные обломки фигур с большой исторической шахматной доски? Достигнутое не есть продукт отдельного человека, но результаты работы индивида как-то вливаются в него, ассимилируются им. Как осуществляется такая ассимиляция? На все эти вопросы нельзя ответить, находясь во внутренней позиции. Они требуют, чтобы ученый оторвался от своих повседневных забот и рискнул посмотреть на все происходящее

и на себя самого как бы со стороны, как космонавт, который впервые воочию видит, что Земля – это шар, висящий в пустоте. Не случайно, пытаясь понять себя, человек всегда обращался к космосу, начиная с мифа, который с его обожествлением предков представляет собой первую и еще наивную попытку занять внешнюю позицию. Но подлинный космос в данном случае – это не космос астронома, а «космос» истории, это «шахматная доска», на которой разыгрываются исторические события.

Дилемма искусственного и естественного

Выше уже отмечалось, что в рамках внутренней позиции наука выглядит как осуществляемая учеными целенаправленная творческая деятельность, а развитие науки выступает, следовательно, как искусственный процесс, т.е. процесс управляемый и подчиненный воле человека. Подлинный ученый никогда не бывает удовлетворен своей способностью познавать мир. Напротив, его постоянно занимает вопрос, как усовершенствовать и оптимизировать свою деятельность; при слове «метод» он никогда не остается равнодушен. Но методы он не изучает, а строит, он подходит к ним как инженер, его интересует не историческая обусловленность существующих способов действия, а то, какими эти действия должны быть. Иными словами, он мыслит не столько в категориях бытия, сколько в категориях долженствования. Можно часто наблюдать, как его интерес быстро падает, если речь

идет не о том, как познавать, а о том, что такое познание, не о том, как развивать науку, а о том, что она собой представляет. К науке наш абстрактный ученый подходит примерно так же, как и к своему кабинету, где надо все устроить и расположить удобным для работы образом. А если на глаза попадают какие-то старые пятна на потолке или обоях, то это только неприятное напоминание о необходимости ремонта.

Инженерно-методические установки внутренней позиции проникают и в философию науки, определяя ее проблематику и направленность обсуждений. На первое место, как мы и видели на устроенном нами «круглом столе», выдвигается вопрос о методах построения и проверке гипотез, о критериях выбора теории, проблеме различения, демаркации науки от ненауки, смене программ научного исследования... Все это характерно для позиций Карнапа, Поппера, Лакатоса (Кун, надо сказать, несколько в стороне). Конечно, подобного рода методические разработки в известной степени обогащают науковедение и возражать против них не приходится. Возражать нужно против абсолютизации внутреннего видения, ибо это неизбежно должно привести и приводит к непониманию того, что такое наука и каковы закономерности ее исторического развития. Теория науки возможна только в русле рассмотрения ее как естественноисторического процесса.

Мы уже видели, что «партия партий» на исторической «доске» никем не разыгрывается, она

играется сама. Переход на внешнюю позицию с необходимостью подводит нас к такому пониманию науки, которое характерно для марксистского понимания развития общества вообще. Вспомним в этой связи хорошо известный отрывок из письма К. Маркса П.В. Анненкову: «...люди не свободны в выборе *своих производительных сил*, которые образует основу всей их истории, потому что всякая производительная сила есть приобретенная сила, продукт предшествующей деятельности. Таким образом, производительные силы – это результат практической энергии людей, но сама эта энергия определена теми условиями, в которых люди находятся, производительными силами, уже приобретенными раньше, общественной формой, существовавшей до них, которую создали не эти люди, а предыдущее поколение. Благодаря простому факту, что каждое последующее поколение находит производительные силы, приобретенные предыдущим поколением, и эти производительные силы служат ему сырым материалом для нового производства, – благодаря этому факту образуется связь в человеческой истории, образуется история человечества...»¹⁸

Разве не так и в науке? Ученый не начинает на пустом месте; попадая в науку, он застаёт ее уже на определенном этапе развития с определенными традициями, методами, концептуальным аппаратом, техническими средствами... Он не волен в вы-

¹⁸ Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения в 50 тт. 2-е изд. М.: Гос. Изд-во политической литературы, 1955–1981. Т. 27. С. 402.

боре этих предпосылок, но они существенно определяют всю его дальнейшую деятельность. И если творчество отдельного ученого носит сознательный и целенаправленный характер, то этого никак нельзя сказать о науке в целом, ибо результаты как коллективной, так и индивидуальной деятельности сплошь и рядом приобретают в дальнейшем такие функции, которые совсем не соответствуют исходной задаче.

Рассматривая науку как естественноисторический процесс, мы с необходимостью должны включить туда и творчески работающего ученого. Без этого нет и науки. Но мы теперь не только и не столько рассматриваем науку через призму его творческой деятельности и творческих притязаний, сколько, наоборот, должны объяснить и то, и другое, исходя из науки как целого, т.е. тех условий, в которых он функционирует. Мы должны, в частности, объяснить и его самосознание, его рефлексия, особенности его внутренней позиции. Рефлексия ученого – это один из важных моментов в развитии познания, и она становится теперь особым объектом изучения. В этом смысле внешняя позиция по отношению к науке с необходимостью является и позицией «надрефлексивной», ибо науку надо понять как систему, которая постоянно творит и свое внутреннее специфическое самосознание. Мы не должны становиться на позиции этого самосознания, задача отнюдь не в том, чтобы увидеть мир глазами ученого; наоборот, изучая «оптические системы», которыми он пользуется,

мы чаще всего вынуждены лишиться себя детского удовольствия заглянуть в окуляр. Внешняя позиция тоже имеет свои ограничения.

Что же такое наука?

А теперь настала очередь самого основного и самого трудного вопроса – что же представляет собой наука, если на нее смотреть «со стороны»? Выходя во внешнюю позицию, то есть в околонучный космос, мы перестаем видеть мир глазами ученого, но зато нам открывается теперь реальность человеческой социальной практики в ее историческом развитии, глобальные механизмы формирования, фиксации и передачи опыта, взаимодействие разных сфер социальной жизни... Возникает задача вычлнить из всего многообразия то, что можно назвать познанием и наукой. И тут вдруг обнаруживается, что эти явления вовсе не входят в нашу повседневность и не находятся перед глазами. Их еще надо реконструировать по отдельным доступным нам фрагментам, как археолог реконструирует древнюю вазу по черепкам.

Сделать это непросто. Дело не только в масштабах пространства и времени. Уже на примере шахмат мы видели, что на исторической «доске» могут появляться «фигуры», ничего, казалось бы, общего с шахматами не имеющие. То же самое происходит и с наукой. Она вобрала в себя огромный исторический опыт человечества: опыт производственной деятельности, семиотический опыт, аксиологические и эстетические представ-

ления, опыт теоретического мышления, включая и тот, что был накоплен еще мудрецами и философами древности... Поведение современного ученого детерминировано огромным количеством исторических образцов. Что здесь существенно, а что нет? Что делает науку наукой?

Нельзя понять развитие познания, исключив из рассмотрения такие факторы, как появление письменности и книгопечатания. Кстати, без этого нельзя понять и современные шахматы. Нельзя объяснить характер современной науки без учета огромного количества других сторон социальной жизни: развитие индустрии, выход в космос, совершенствование и усложнение механизмов социального управления... В рамках внутренней позиции, отвлекаясь от большинства исходных предпосылок, определяющих нашу деятельность, мы еще способны как-то удержать целостность нашего интуитивного представления о науке. Следуя известной шутке, можно сказать: физика – это то, чем занимаются физики. А они-то уж знают, чем занимаются. В такой же степени шахматист-практик знает, что такое шахматы, в которые он играет. Но стоит даже слегка изменить точку зрения, и казавшийся определенным и маленьким мир ученого-специалиста моментально растворяется в необозримом мире самых различных процессов и взаимодействий. Необходимо как-то восстановить утерянную целостность, но на новом этапе, в условиях другой исследовательской позиции.

В первую очередь с этим сталкивается историк науки. В чем его задача? Что он должен выявить, проследить и очистить от шелухи времени? Может быть, это отдельные детали в биографиях ученых? Но какие именно? Или история науки – это история идей, и надо проследить, как первые интуитивные догадки постепенно приобретали современную форму? В этом последнем случае мы можем исходить из ныне существующих развитых систем знания и, как бы проецируя их в прошлое, выискивать там отдельные огоньки истины и отбрасывать все остальное. Но ведь именно это «остальное» как раз и было тем фоном, на котором вспыхивали интересующие нас огоньки, и именно оно определяло их появление и их конкретную историческую форму. Фон, следовательно, нельзя отбросить. И тут вдруг оказывается, что мы сплошь и рядом должны учесть и уровень развития техники, и общее мировоззрение эпохи, и характер политической жизни... Могут сказать, что перед нами самая обычная ситуация, с которой постоянно сталкивается любой естествоиспытатель, что нам просто не хватает силы абстракции. Но для абстракции необходим какой-то исходный принцип, исходный тезис, который она могла бы защищать, отбрасывая все лишнее и затемняющее суть дела. Такого принципа у нас нет.

А можно ли вообще вычленить познание как особый и относительно самостоятельный процесс, или это всего лишь сторона, функция развития общества в целом? Ведь любая деятельность,

независимо от ее задач и результатов, есть в то же время и накопление опыта. Это, несомненно, так. Познает Социум в целом. Но это не значит, что познание нельзя выделить в качестве особой единицы разделения труда. Ведь все женщины носят платья и демонстрируют их перед публикой, но это не мешает нам говорить о манекенщицах как об особой группе. А может быть, наука – это группа профессионалов? В этом случае наш интерес резко сдвигается в сторону истории научных учреждений, организаций, обществ, т.е. в сторону проблем социологии науки, и мы полностью теряем ее гносеологический аспект. А как же быть с историей идей? Наука оказывается многоликой, и мы не умеем пока связать друг с другом все ее аспекты.

Важно подчеркнуть следующее. Раньше нам казалось, что наука – это что-то привычное и знакомое, с чем мы сталкиваемся на каждом шагу, безошибочно распознавая следы ее влияния на нашу жизнь. Теперь перед нами – нечто разнородное, многообразное, и нам непросто все это свести в одно понятие – наука. Похоже, что наука превратилась в невидимку. Нам надо проявить, обвести хотя бы ее примерные контуры...

Итак, вперед – в погоню за невидимкой! Начнем с вопроса, который только на первый взгляд кажется легким: что значит – знать?



Глава III

Что значит знать?

Эту главу мы опять начнем с пародии, но с пародии, совсем не похожей на предыдущие. Там речь шла о проектах новых наук, здесь нас будет интересовать знание и методы его построения.

1. Скандал в благородном семействе¹

Все началось со скандала. Философ и библиофил Ветрович в присутствии многочисленных ученых гостей обнаружил на страницах своих рукописей и ценных книг пятна различной формы и разного цвета. Он был так огорчен, что не смог этого скрыть и воскликнул: «Кто это сделал?». Событие грозило принять тривиально детективный оборот, если бы не вмешался один из присутствующих.

Ученый или детектив?

«Простите, – сказал он, – Вы ищете причину или преступника?» – «В данном случае это одно и то же!» – «Да, если Вы рассматриваете возникшую ситуацию как преступление и не допускаете, что это не акция человека, а естественное явление» – «Да это же обыкновенная краска!» – закричал возмущенный хозяин. Но тут вмешались другие гости

¹ См.: *Розов М.А.* Загадка S-объектов // *Природа*. 1975. № 2. С. 127-128.

и стали говорить, что поставленный вопрос имеет примитивно-первобытный характер и человечество вообще во второй половине двадцатого века начало поворачивать назад, к мифологическому мышлению. Дикарь усматривал во всем козни духов – нам начинают повсюду мерещиться деяния пришельцев из космоса. Вопрос «Кто это сделал?» – это откровенный отказ от традиции естественнонаучного рассмотрения явлений, ибо ученого он превращает в следователя, а науку – в криминалистику.

Гости единодушно поддержали такую точку зрения. Было решено начать с детального описания каталогизации и классификации пятен, ибо классификация составляет альфу и омегу многих естественнонаучных дисциплин. Договорились именовать сами пятна спорологическими (от слова «спор») объектами, или S-объектами.

Названные объекты отличались друг от друга по форме и цвету, их размеры тоже колебались в довольно широких пределах. Пятна чаще всего встречались группами, как, например, на рис. 2, и было установлено, что количество их в группе колеблется от одного до одиннадцати.

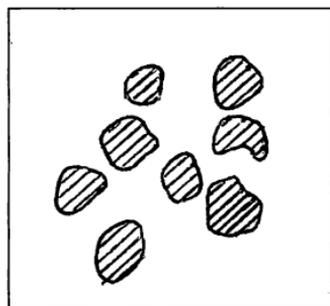


Рис. 2

Были предложены классификации S-объектов по цвету, по форме, по количеству пятен в группе, по всем этим признакам, вместе взятым. Один из участников обсуждения, геолог по специальности, предложил несколько «гранулометрических» клас-

сификаций пятен по линейным размерам и занимаемой площади. Наконец, была сделана попытка вскрыть статистическую зависимость между различными характеристиками. Все это получило наименование морфологии S-объектов.

Надо сказать, что сам Ветрович был недоволен ходом обсуждения. «Не нужны здесь никакие классификации, – сказал он. – Перед нами случай самого обыкновенного хулиганства». Гости, однако, не соглашались, и тогда Ветрович стал настаивать на системном подходе. Он доказывал, что необходимо учитывать не только цвет, форму и размеры пятен, но и качество бумаги, ценность книги, содержание рукописи и многое другое. Ценностные характеристики его интересовали больше всего. Гости воспротивились, квалифицируя такой подход не как системный, а как беспредметный. Однако предмет их собственного обсуждения очень скоро потребовал уточнения. Чрезмерно активное перелистывание книг и рукописей привело к появлению большого количества новых пятен, и перед исследователями встал кардинальный вопрос о том, что считать пятном. Трудность терминологии есть база любой теории, и именно терминологические проблемы завели обсуждение в тупик.

Луч света в темном царстве

Новый этап наступил тогда, когда в разговор включился еще один участник, который до этого молчал и чертил что-то на кусочках кальки. Оказалось, что ему удалось чисто эмпирически подо-

брать квадратную сетку из 16 клеток (4×4) – такую, что в большинстве случаев пятна приблизительно укладывались в клетки этой сетки, например так, как на рис. 3. Было предложено перейти

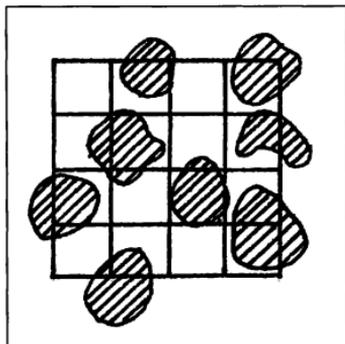


Рис. 3

от рассмотрения самих пятен к анализу соответствующих им «раскрашенных сеток», получивших по имени автора названия сеток Михайловича.

Что именно сделал Михайлович? Одни считали, что он открыл закон пространственного расположения пятен, другие утверждали, что сетка – это прибор для измерения S -объектов, тре-

тьи настаивали на том, что речь идет о способе описания, о языке, аналогичном, например, языку геометрии в механике. Разногласия устранило магическое слово «модель», и все согласились говорить о моделировании S -объектов по методу Михайловича. Более того, было предложено считать S -объектами только те группы пятен, которые могли быть замоделированы подобным образом.

Сразу же встал вопрос о реальности S -объектов, и в бой снова бросился Ветрович. S -объекты в его понимании представлялись чистой фикцией, которой ничто не соответствует в эмпирической действительности. Наложение сетки Михайловича на реальные пятна нередко приводило к тому, что одно пятно приходилось рассматривать как два слившихся пятна или, наоборот, два пятна

объединять в одно. Наконец, в наиболее вопиющем случае пришлось большое пятно разбить на десять пятен (рис. 4). «Это чистая условность! – кричал Ветрович. – Что вы собираетесь изучать?» – «Любая наука исходит из таких условностей», – холодно возразил

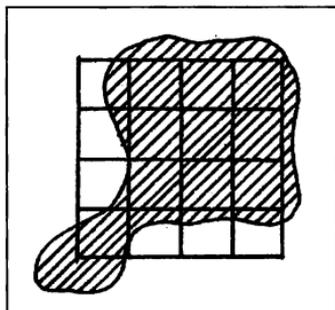


Рис. 4

Михайлович и снова начал что-то чертить на бумаге. Гости его поддержали. В полном соответствии с традициями теоретического мышления было предложено различать реальные и идеальные S-объекты. Последние сравнивали с такими объектами физики, как материальная точка, абсолютно твердое тело, идеальный газ... Если все они имеют право на существование, то почему же нельзя говорить об идеальных S-объектах!

Оказалось, что все найденные к этому времени S-объекты можно представить в виде следующих четырех «раскрашенных сеток» (рис. 5), которые стали называть соответственно А-, В-, С- и D-объектами. При этом отвлекались от цвета и формы пятен и рассматривали только их размещение относительно сетки Михайловича. D-объект долгое время считался спорным, ибо именно он в эмпирии часто был представлен одним большим пятном (рис. 4) или двумя пятнами.

Теория S-объектов начала быстро прогрессировать. Ветрович подсчитал, что все объекты имеют по восемь пятен и объявил это законом.

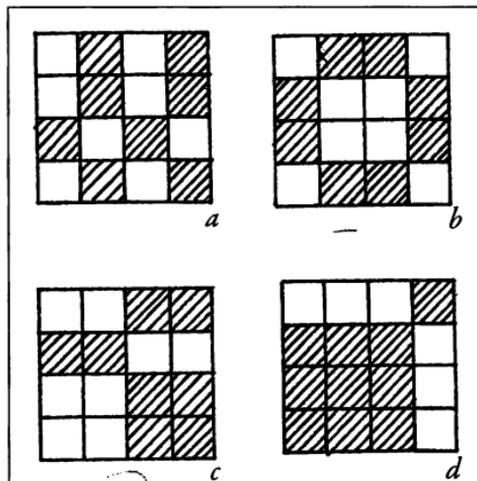


Рис. 5

Ему указывали на D-объект, но он только пожимал плечами и язвительно говорил, что его закон сформулирован для идеального случая, и D-объект — ошибка эксперимента.

Один из гостей, введя понятие связки закрашенных клеток (одна клетка или не-

сколько клеток со смежными сторонами), показал, что количество связок растет в последовательности 2, 3, 4, 6. Он же обнаружил, что если разбить каждую сетку на четыре «сектора», то количество секторов с равным числом пятен растет по закону 2, 3, 4. Позднее было введено понятие одноцветной диагонали и предложена классификация S-объектов в зависимости от отсутствия, наличия и числа таких диагоналей. Ветрович, невольно поддаваясь общему энтузиазму, выдвинул гипотезу, согласно которой должны существовать S-объекты с пятью связками, с одной белой и с двумя черными диагоналями, а иначе, как говорил Сократ, природа окажется хромой на одну ногу. Наконец, кто-то из гостей выделил B-объект из числа других, указав, что он имеет ось симметрии четвертого порядка, т.е. совмещается сам с собой при каждом повороте на 90° .

Dura lex, sed lex

На этом все приостановилось. Одни объявили теорию завершённой, другие бессодержательной. Ветрович обрадовано заявил, что они зашли в тупик, и предложил вернуться к детективной точке зрения. «Все ваши построения с самого начала были методически порочны!» – сказал он. И вдруг один из гостей сообщил, что открыт закон расположения пятен в объекте А. Если обозначить строки и столбцы сетки буквами фамилии хозяина, как на рис. 6, то закрашенными оказываются только клетки, стоящие на пересечении гласной и согласной. Закон тут же окрестили по имени создателя, и он вошел в теорию как закон Ивановича.

Казалось очевидным, что речь могла идти никак не о законе, а только о случайном и при этом комичном совпадении. Однако все попытки дискредитировать полученный результат ни к чему не приводили. «Это глупость какая-то, а не закон!» – ворчал Ветрович. – «А правило Боду в астрономии², а бурвчик

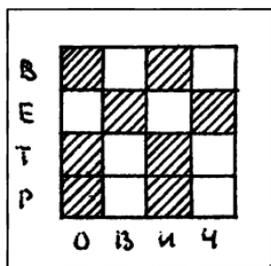


Рис. 6

² **Правило Боду** – эмпирическое численное соотношение, определяющее среднее расстояние планет от Солнца. Получило название по имени немецкого астронома Иоганна Боду, который ввел его в широкое употребление в конце XVIII в. Если к цифрам 0, 3, 6, 12, 24, 48, 96 и 192 прибавить 4 и каждую сумму разделить на 10, полученный результат будет равен среднему расстоянию в астрономических единицах от каждой планеты до Солнца. Правило распространяется на все планеты от Меркурия до Урана, включая и пояс астероидов. Это правило не действует относительно Нептуна и Плутона.



Иоганн Бодэ

Максвелла?» – возражал Иванович. – «Какой еще буравчик Максвелла?!» Ветрович, как выяснилось, совсем забыл физику, но ему тут же объяснили, что Максвелл в свое время сформулировал простое правило для определения направления силовых линий магнитного поля тока: если ввинчивать буравчик по направлению тока, то направление

вращения его ручки совпадает с направлением силовых линий. «Это не закон, это правило», – возразил кто-то. – «А какая разница? – удивился Иванович. – Закон Гука, закон Кулона – это тоже некоторое правило расчета». В дальнейшем споре выяснилось, что, строя любое знание, мы пытаемся свести новое к старому, неизвестное к известному. Например, измеряя длину стержня, мы определяем его отношение к имеющемуся у нас эталону длины. Точно так же поступает и Максвелл, формулируя свое правило буравчика. При этом предполагается, что буравчик, т.е. правый винт – это некоторый эталон, нечто всем хорошо известное.

«Но в таком случае Вы не сформулировали никакого закона, ибо моя фамилия вовсе не является столь известной», – скромно сказал Ветрович. Это вызвало некоторое замешательство, ибо всем было ясно, что популярность хозяина действи-



Буравчик Максвелла

тельно невелика, чтобы конкурировать с буравчиком. Первым нашёлся Иванович. Он тут же предложил заменить слово «Ветрович» гораздо более известными словами «Макс Борн». В этом случае закон сохранялся, хотя и изменял несколько свою форму: покрашенные клетки встречались на пересечении либо двух гласных, либо двух согласных букв. Все молчали, не зная, как возражать дальше и в то же время чувствуя некоторую неудовлетворенность. «Но какое отношение может иметь Макс Борн к этим пятнам?» – начал Ветрович.

На сцене появляется математика

Спор опять прервал Михайлович, придумавший правило «перемножения» S-объектов – та-

кое, что умножение A на B давало C , A на $C - B$, а B на $C - A$. Умножение объектов сводилось к умножению соответствующих клеток, причем две одноцветные клетки давали белую клетку, а две разноцветные – черную. Умножение удовлетворяло требованиям ассоциативности и коммутативности, и, хотя среди присутствующих не было специалиста-математика, они оказались достаточно компетентными, чтобы усмотреть в этом групповые свойства S -объектов. Правда, для получения единицы пришлось считать, что отсутствие пятен – это тоже пятно белого цвета, т. е. было введено представление о белом S -объекте, получившем обозначение объекта E . Умножение любого объекта на самого себя давало E . У Ветровича при этом появилась, наконец, слабая надежда на уничтожение пятен, но его тут же огорчили, сказав, что математический аппарат не допускает столь прямолинейных интерпретаций. Что касается Ивановича, то он иронически заметил, что перемножение пятен – это не менее искусственный прием, чем его «лингвистические» манипуляции.

Возражения были связаны с объектом D , существование которого вдруг все признали. При умножении на A и C он выступал, казалось, как единица, а произведение $B \times D$ давало D , т. е. в качестве единицы фигурировал уже объект B . Трудности преодолел сам Михайлович. Он заметил, что умножение на D не оставляет объекты A и C без изменений, но поворачивает их на 90° по часовой стрелке. Аналогичным образом умножение на B

1. Скандал в благородном семействе

поворачивало D на 180°. Михайлович предложил учитывать ориентацию объектов, что означало, к ужасу Ветровича, что существует не пять уже выделенных типов, а 14, так как каждый из объектов A, C и D замещался на четыре объекта с соответствующими индексами. Объектом A1 стали считать объект, соответствующий «лингвистическому правилу», которое теперь важно именовалось И-координатами или координатами Ивановича.

Гости с увлечением перемножали S-объекты и очень быстро обнаружили, что в рамках выделенных четырнадцати типов можно получить еще два, перемножая A_1 и A_3 и A_2 и A_4 . Эти объекты, названные F_1 и F_2 , представляли собой два различных расположения следующей раскрашенной сетки: см. рис. 7. Ветрович сразу же обратил внимание, что F имеет тоже восемь заполненных клеток, а гости организовали новое нашествие на его библиотеку, и объект F был найден на титульном листе старинной книги, составляющей гордость хозяина.

Это означало полный триумф теории Михайловича. Все ранее высказанные соображения о симметрии S-объектов выглядели теперь очень глубокими, и их авторы скромно, но настойчиво подчеркивали свое участие в разработке этих идей. Впрочем, кое у кого опять появились возражения, связанные с тем, что операцию поворота трудно эмпирически интерпретировать, ибо реальные пятна никак не ориен-

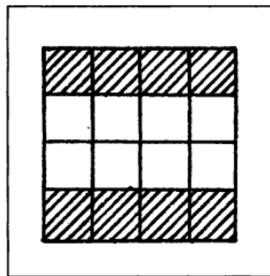


Рис. 7

тированы. Что такое индексы и чему они соответствуют в действительности? «Чем F_1 отличается от F_2 ? – недоумевал один из гостей. – Это пятно вращается или я бегаю вокруг пятна?». Его никто не слушал, ибо успехи теории отвлекли внимание участников от философских споров. Не унимался один Ветрович. Окончательно раздосадованный состоянием дел, он заявил, что подлинная теория должна быть генетической и вскрывать причины явлений. Ему возражали, что это относится не к каждой теории. Но главным оппонентом оказался геолог. Генетические концепции, сказал он, доказали в геологии свою неоднозначность, и многие геологи ратуют за структурный подход.

Развязка, которой могло и не быть

Спор был прерван приходом жены Ветровича, которая торжественно объявила, что проведенное ею расследование и допрос с пристрастием окончательно установили, что пятна – дело рук их пятилетнего сына, который тренировался в вырезании печатей из обыкновенной картошки. Количество уничтоженной картошки было точно подсчитано, и вещественные доказательства представлены для обозрения. «Не может быть, – сказал изумленный Ветрович. – Не может быть, чтобы мальчик, умеющий считать только до восьми...» – «До восьми! – перебил его кто-то из гостей. – Это же Ваш закон!» – «Да! – согласился Ветрович. – Самый глубокий закон вскрыл, кажется, я» – «Теперь понятно, почему они все размещаются почти на

одной площади!» – пробормотал Михайлович. «Мой закон, который вы так упорно отрицали, – вставил Иванович, – прямо указывает на фамилию автора». «И все же не может быть, – продолжал Ветрович, – чтобы пятилетний мальчик построил объекты, подогнанные под такую теорию!». Ему тут же стали возражать, что подгоняются не объекты, а теории и что в этом смысле слова любые объекты можно под что-нибудь «подогнать». Возник новый спор, но каждый из присутствующих так и остался при своем мнении. Это касается и авторов настоящего отчета.

2. Гносеологическая «оптика»

Уроки пародии

История изучения S-объектов, если к ней внимательно присмотреться, достаточно поучительна. Почему все то, что делают гости, представляется смешным и нелепым? Может быть, кто-либо из читателей способен сразу предложить более совершенные методы измерения и классификации? Нет, дело не в этом. Чем изощреннее и совершеннее будут эти методы, тем карикатурнее будет выглядеть их применение. Но почему? Почему можно, не рискуя стать смешным, изучать морфологию кристаллов, их форму, симметрию, структуру, но нельзя делать то же самое применительно к этим нелепым S-объектам?

Секрет – уже в первых шагах обсуждения. «Да это же обыкновенная краска!» – кричит воз-

мущенный Ветрович. И он прав. А правота его означает, что таинственные пятна не имеют собственной жизни, они не размножаются, не растут, не взаимодействуют друг с другом. Они – чьи-то следы, и могут быть поняты только как следы. Может быть, это следы животного, которое вымазало в краске свои лапы, может быть, следы человеческой целенаправленной деятельности. Можно изучать морфологию пятен, но только под углом зрения того, кто и каким образом эти следы оставил. Иными словами, секрет пятен не в них самих, а в чем-то другом, и нельзя поэтому это другое упускать из внимания. Гости изучают пятна сами по себе, они изучают их так, как можно было бы изучать кристалл или животное, и именно это создает пародийность ситуации.

Смысл этой пародийной ситуации в том, что она делает наглядной и доходчивой очень важную мысль: любое научное исследование есть реализация какого-то уже имеющегося знания об объекте. Одно дело – исследовать следы преступления или хулиганства, другое – колонии микроорганизмов или пятна плесени... Никто из нас не способен серьезно воспринимать пародийную ситуацию, ибо мы знаем, что перед ее персонажами – пятна обыкновенной краски. Их кто-то оставил. Похожи они на чьи-то лапы или не похожи? Если среди пятен много одинаковых, значит, их кто-то штамповал. Кто? Эти вопросы ставит Ветрович, но все отказываются его понимать. Именно на этом, как должно быть ясно читателю, строится пародия.

Но нас во всей этой придуманной истории будет интересовать другое: что значит знать? И главный урок пародии в том, что знание – это программа действия, знать – это значит уметь действовать. В частности, уже исходное знание об объекте – это программа его исследования, программа постановки вопросов, программа выделения существенного. Сказав, «это пятна обыкновенной краски», мы сразу начинаем смотреть на происходящее точно через сложную оптическую систему огромного количества предшествующих жизненных ситуаций, и этот опыт подсказывает, что здесь возможно, а что невозможно, что разумно, а что наивно. Именно эта «оптика» и позволяет читателю с улыбкой относиться к открытиям Михайловича, хотя с некоторой другой точки зрения они вполне серьезны. Действительно, представьте себе пятна, которые жили бы естественной жизнью, размножаясь и взаимодействуя друг с другом... В этом случае метод Михайловича мог быть и вполне правомерным.

У каждой палки два конца

Итак, знать – это значит смотреть на новую ситуацию через «оптику» прошлого опыта, сводить новое к старому, известное к неизвестному. История изучения S-объектов показывает, что существуют два пути получения знания. Первый – это распознавание в новых обстоятельствах ситуаций, с которыми мы уже имели дело. Так поступает пародийный персонаж Ветрович, да

и мы с вами, читатель. Другой – это накопление нового опыта оперирования с изучаемым объектом. Именно так поступают все остальные персонажи пародии. Они ведь находятся по нашей авторской воле совсем в ином положении, они не хотят видеть пятен краски, и поэтому S-объекты для них – это нечто принципиально новое и неизвестное. И все, что они делают, если учитывать это их предположение, в большинстве случаев вполне разумно и интересно. Вспомним «закон» Ивановича. Он, конечно, выглядит как шутка, но только потому, что в качестве индексов для обозначения строк и столбцов взяты буквы фамилии. Но можно взять цифры и буквы алфавита, как это делают для записи шахматной партии. И тогда перед нами обычный и очень распространенный прием. Важно подчеркнуть следующее: знание и здесь выглядит как сведение неизвестного к известному, как указание возможного способа действия в незнакомой ситуации при решении тех или иных задач. В рассмотренном случае задача состоит в нахождении места исследуемого объекта или его элементов.

Казалось бы, полная нелепица с умножением S-объектов воспроизводит стандартную логику научных исследований: объект сопоставляется с известной математической структурой. Мы смотрим на объект сквозь «линзу» этой математической структуры. Пятна, сделанные картофелем, сравниваются с изысканным объектом из высшей алгебры: полугруппой. И это очень характерно.

Попробуем обобщить сказанное, взяв для этой цели пример, совсем не похожий на предыдущие. Всем известна поговорка: «У каждой палки два конца». Она допускает два очень отличающихся друг от друга понимания. Первое состоит в том, что перед нами фиксация совершенно тривиального факта. Поговорка тогда напоминает утверждения типа «Волга впадает в Каспийское море» или «Лошади едят овес» и совершенно не ясно, почему мы связываем ее с народной мудростью. Возможно, однако, и совершенно другое понимание. «У каждой палка два конца» – это значит, что нет худа без добра и наоборот, что, выигрывая в одном, мы часто проигрываем в другом, что нельзя стремиться к истине, не заблуждаясь, что в любой ситуации не одна, а много сторон, и в ходе исследования надо по возможности стараться избегать односторонности... При этом втором понимании очень трудно, если вообще возможно, перечислить все, что означает эта, такая простенькая, казалось бы, фраза.

Что же произошло? Какое понимание правильно? Как совершается этот скачок от тривиального факта в мир богатства и разнообразия? Несомненно, правильны оба понимания, и при этом второго не существует без первого. Да, мы должны знать тривиальный факт наличия у палки двух концов, но магическая смена декораций происходит тогда, когда этот факт перестает интересовать нас сам по себе, а становится как бы «линзой», через которую мы смотрим на мир. Именно в этот момент

тривиальное утверждение и становится мудростью. Происходит примерно то же самое, что и в ходе взвешивания на весах с двумя чашками, когда, казалось бы, простой кусок железа вдруг становится гирей, то есть мерой веса, а другой предмет благодаря этому вдруг тоже приобретает определенность.

Знание – это эффект соединения, казалось бы, несоединимого, это точно вспышка света при взаимодействии двух разных веществ, вступивших в бурную химическую реакцию. Одно из них, которое было до этого непознанным, становится познанным, другое, которое было, наоборот, чем-то тривиально известным, приобретает значимость оптической системы, через которую мы видим мир. Эту оптическую систему мы будем называть в дальнейшем репрезентатором³. Каждый знает, что такое буравчик, или, попросту говоря, штопор. А вот Максвелл сопоставил с движением буравчика направление силовых линий магнитного поля постоянного тока, и буравчик стал репрезентатором. Так штопор сослужил хорошую службу Максвеллу отнюдь не там, где его применение было бы тривиальным.

И все факты нашей пародии иллюстрируют то же самое. Кстати, при обсуждении «закона Ивановича» там упоминается правило Бодеса. В чем его суть? Возьмем ряд чисел 0, 3, 6, 12, 24, 48, 96 и к каждому из них прибавим по 4. Получен-

³ От слова *repraesentare* (лат.) – наглядно представлять, изображать, вообразить.

ные числа 4, 7, 10, 16, 28, 52, 100 будто бы ничем особенно не примечательны, но... оказывается, они довольно близко выражают средние расстояния между Солнцем и планетами (от Меркурия до Сатурна). Для этого нужно принять среднее расстояние от Земли до Солнца за 10. Правилom этим пользовался знаменитый Леверье, рассчитывая орбиту еще не известной тогда планеты Нептун. Ну разве после этого «закон Ивановича» не заслуживает уважения! Если мы смеемся над ним, то только потому, что у нас с самого начала другой репрезентатор, как и у главного персонажа пародии – философа и библиофила Ветровича: мы знаем, что перед нами всего-навсего пятна краски.

Amicus Plato, sed magis amica veritas

Но здесь у нас появляются оппоненты, и уже не воображаемые, а вполне реальные и очень серьезные. И хотя перспектива быть втянутыми в новую перебранку вовсе нас не устраивает, чуть-чуть задержаться все же придется.

В одной популярной книжке, написанной физиками и посвященной проблемам пространства, времени и материи, познание человека представлено в виде следующей схемы (рис. 8).



Рис. 8

Авторы пишут: «Важнейшие предпосылки познания могут быть изображены схемой, аналогичной строению живой клетки. В центре находится мозг – машина, способная перерабатывать информацию. Далее оболочка из ощущений и показаний приборов. Она служит средством опытного познания, протоплазмой, через которую информация о внешней среде поступает в ядро. И, наконец, внешний мир – источник этой информации»⁴.

Нетрудно видеть, что предлагаемая модель прямо противоречит изложенному выше. Действительно, если единственным строительным материалом для построения знания являются ощущения и показания приборов, то откуда же берутся репрезентаторы? Из ощущений и показаний приборов? Но этот материал представляется однородным и состоящим из совершенно равноправных элементов. А в строении знания, как было показано, бросается в глаза явная асимметрия: неизвестное, непознанное, мы сводим к познанному. Как и за счет чего возникает эта асимметрия? В условиях развитого научного познания она, казалось бы, не требует объяснения: мы можем наблюдать явление и не знать его причины, можем держать в руках минерал и не знать его химический состав. Человечество «наработало» множество различного типа возможных вопросов... Но как это могло возникнуть в далеком прошлом, что в истории

⁴ Станюкович К.П., Колесников С.М., Московкин В.М. Проблемы теории пространства, времени и материи. М.: Атомиздат, 1968. С. 5.

исходно выступало как познание? Вопрос вполне правомерный и требует ответа.

Прежде всего нам хотелось бы предупредить, что мы не собираемся спорить с авторами процитированной выше популярной книжки. Строго говоря, высказанная ими точка зрения не нова, им только удалось сформулировать ее в простой и образной форме. А об авторстве и говорить даже трудно, ибо вопрос этот уводит далеко во тьму веков. Можно только с уверенностью сказать, что наиболее ярким выразителем этой позиции был английский философ XVII века Джон Локк. Все наши знания, учил он, можно вывести из опыта, из ощущений. Душа человека до опыта – это как бы чистая доска, и опыт впервые начинает чертить на ней свои знаки. Объективный мир действует на наши органы чувств, мы только испытываем, воспринимаем эти воздействия. Вещи активны, человек занимает пассивную позицию созерцателя. Единственное, что он может делать, – это сопоставлять, сравнивать, упорядочивать получаемые им чувственные впечатления. Разве это не то же самое, что изобразили авторы с помощью своей «клеточной» модели?

Итак, спорить надо с Джоном Локком. Но раньше посмотрим, как спорили с ним, или, точнее, с его идеями, другие. Нет ли у нас достаточно сильных союзников? Не будем считаться с историческим временем, в нашей власти усадить за круглый стол обсуждений любого мыслителя прошлых веков. Но начать хотелось бы опять с физика. Вот



Джон Локк

что в книге «Физические очерки» пишет по обсуждаемому вопросу известный теоретик и один из создателей квантовой механики В. Паули: «Я надеюсь, что никто уже не полагает, будто теории выводятся из протокольных записей путем железных логических заключений – мнение, бывшее еще в большой моде в мои студенческие годы. Теории возникают путем инспирированного эмпирическим материалом *понимания*, которое, следуя Платону, лучше всего объяснить как переход к совпадению внутренних образов с внешними объектами и их свойствами»⁵.

Итак, теории не выводятся из протоколов наблюдения. Ссылаясь на свои студенческие годы, Паули имеет в виду, конечно, не Локка. Он спорит с логическим позитивизмом, модным философским направлением, в основе которого лежат те же идеи. И так же, как и мы, нарушая границы времени, он ищет союзников и ссылается на Платона, крупнейшего мыслителя Древней Греции.

За нашим столом появляется, таким образом, еще один собеседник, творивший в четвертом веке до нашей эры. Что же он скажет, если мы вежливо предложим ему принять участие в дискуссии? Познание, согласно Платону, – это процесс воспо-

За нашим столом появляется, таким образом, еще один собеседник, творивший в четвертом веке до нашей эры. Что же он скажет, если мы вежливо предложим ему принять участие в дискуссии? Познание, согласно Платону, – это процесс воспо-

⁵ Паули В. Физические очерки. М.: Наука, 1975. С. 23.

минания. В душе человека изначально заложены идеи всех вещей и явлений, которые он забыл и должен вспомнить. И вот наблюдение, чувственный опыт облегчают этот процесс воспоминания, играя роль своеобразной подсказки. Все происходит примерно так, как при встрече старого знакомого, с которым очень давно не виделся: где-то встречались,



Вольфганг Паули

это очевидно. Но кто же это? И вдруг... А!? Да мы же с вами в одной школе учились, вы... И все ясно.

Перед нами две прямо противоположные позиции. Одна не предполагает никаких врожденных идей, выводя все знание из опыта, но не может объяснить появление репрезентаторов, связанное с асимметрией познанного и непознанного. Другая эту асимметрию делает изначальной, но за счет явно очень сильного допущения – все репрезентаторы объявляются врожденными. Проблема их исторического развития просто снимается. Можем ли мы принять эту точку зрения? Очевидно, нет. Вернемся еще раз к нашей пародии. В рамках концепции Платона закон Ивановича мог бы быть сформулирован только в том случае, если бы фамилия «Ветрович» была изначально заложена в память каждого из гостей. Она должна была бы скрыто присутствовать там от самого рождения, т.е. задолго до реального знакомства с извест-

ным философом и библиофилом. Нет, нам нужно какое-то другое решение!

Путь к нему указал Карл Маркс в 1845 году. Отведем же почетное место за нашим столом еще одному собеседнику. Вот что писал Маркс в своих знаменитых тезисах о Фейербахе: «Главный недостаток всего предшествующего материализма – включая и феербаховский – заключается в том, что предмет, действительность, чувственность берется только в форме *объекта*, или в форме *созерцания*, а не как *человеческая чувственная деятельность, практика, не субъективно*»⁶.

Маркс краток, и сказанное им нуждается в разъяснении. Вернемся с этой целью еще раз к уже высказанным точкам зрения. Первый из наших собеседников утверждает, что знание строится целиком на базе чувственного опыта. Это и означает, что предмет, действительность он берет только в форме созерцания. Для второго собеседника картина действительности – это сплав чувственности и врожденности идей. Знание с его точки зрения гетерогенно, оно строится из принципиально разнородных элементов. Ну а Маркс? Пожалуй, он в этом отношении ближе к Платону, ибо явно признает гетерогенность знания. Но в его концепции, разумеется, нет никаких врожденных идей. Действительность надо брать, говорит Маркс, не только в форме созерцания, но и как человеческую чувственную деятельность, практику. Что такое объект X? Да это же наш ста-

⁶ Маркс К., Энгельс. Ф. Сочинения. Т. 3. С.1.

рый знакомый объект А, с которым действовали так-то и так-то!

Знать, согласно этой точке зрения, – это значит уметь действовать. Знать предмет, построить знание о нем – значит указать возможные способы его построения или использования, возможные способы актуального или потенциального его включения в человеческую деятельность. Именно человеческая практика, человеческая деятельность с объектом и выступает в форме репрезентатора.

«Клеточную» модель познания, с анализа которой мы начинали, можно поэтому перестроить следующим образом (см. рис. 9). Область К – это действительность, уже включенная в человеческую практику, то есть предметы, с которыми человек умеет действовать. Познание нового объекта Х осуществляется либо за счет нахождения в К некоторого аналога А, что позволяет перенести на Х соответствующие способы действия, либо за счет непосредственного апробирования тех или иных известных способов действия или их комбинаций. Область К функционирует здесь как «магазин» репрезентаторов. А чувственный опыт, а мозг как машина по переработке информации? Это тоже, конечно, есть, хотя и отсутствует на рисунке. Нам же надо сопоставлять, сравнивать, действовать... Разве

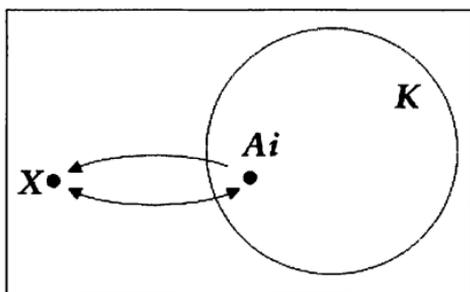


Рис. 9

это возможно без ощущений? Нет, конечно. Но чувственный опыт теперь тоже оказывается разнородным: с одной стороны, это восприятия внешних предметов, а с другой – тех действий, которые мы сами осуществляем. Гетерогенность непознанного и познанного – это различие независимой от нас действительности и практики.

От мифа к кибернетике

Попробуем теперь представить себе общую схему развития познания. Начнем с анализа и выяснения того, что собой представляет первобытная мифология, то есть наиболее примитивная из известных форм мировоззрения.

«Обычное объяснение мифологии сводится к тому, что она есть продукт незрелого мышления, далекого от установления и использования законов природы. Однако само это состояние мышления требует для себя объяснения. Остается непонятным, почему вдруг понадобилось человеку привлекать для объяснения природы и общества столь странные методы. Ведь всякое объяснение есть сведение непонятного на понятное. Но почему же вдруг оказалось понятным, что солнце есть бык, а луна – корова или что гром и молния не есть просто гром и молния сами по себе, но – орудия в руках Зевса или Юпитера?» – так пишет выдающийся исследователь античной мифологии, историк философии А.Ф. Лосев⁷.

⁷ Лосев А.Ф. Античная мифология в ее историческом развитии. М.: Учпедгиз, 1957. С. 8.

Иными словами, почему же сложнейшие нагромождения первобытной мифологии означали для их «творцов» сведение сложного к простому? Лосев отвечает на это следующим образом: «Человеку, жившему в условиях первобытно-общинного строя, были понятными и наиболее близкими только общинно-родовые отношения. На основании этой понятной ему



Алексей Федорович Лосев

действительности он и рассуждал о природе, обществе и обо всем мире. Наиболее убедительным для него объяснением природы было объяснение с помощью родственных отношений. Вот почему небо, воздух, земля, море, подземный мир – вся природа представлялась ему не чем иным, как одной огромной родовой общиной, населенной существами человеческого типа, находящимися в тех или иных родственных отношениях и воспроизводящими собой первобытный коллектив первой в истории общественно-экономической формации»⁸.

Давайте посмотрим, как это выглядит в свете развитых выше представлений. Объяснение, пишет Лосев, – это сведение неизвестного к известному. Но известное в данном случае – это практически освоенная действительность, это тот мир, в котором человек уже научился, привык жить и

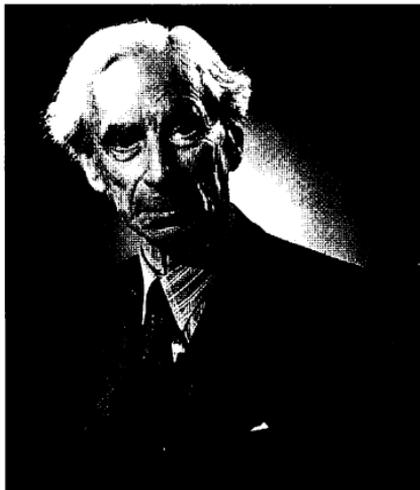
⁸ Там же. С. 7.

действовать, мир установленного и постоянно воспроизводимого единства предметов и практических операций. И именно этот мир человек как бы проецирует на природу, приписывая наблюдаемым в природе естественным объектам сформировавшиеся в сфере практики функциональные характеристики.

Все это соответствует приведенной выше схеме. Первоначально освоенная область К – это мир первобытных родовых отношений. Производство еще крайне слабо развито, существование человека, его способность выжить целиком обусловлены принадлежностью к роду. И вот как раз эти общинно-родовые отношения, практические функции людей относительно друг друга и проецируются на природу, порождая мифологическое мировоззрение. Но сфера К, куда входит вся практическая жизнь общества, интенсивно развивается. (Заметим, что речь идет именно об общественной практике, а не о практике индивидуального человека.) Развитие К – это появление производственных процессов, связанных с переработкой, перестройкой веществ природы. Это гончарное производство, строительство жилищ, выделка кож, переработка сельскохозяйственных продуктов и т.п. Кроме того, сама сфера К как бы расслаивается, и в ней происходит относительное обособление трудовых производственных процессов, связанных с фигурой раба. И вот возникает новая картина мира: человек начинает видеть мир не мифологически, а как взаимное превращение веществ. Постоянно

пользуясь различными материалами и преобразуя их, человек и в природе ищет и видит «материал», из которого все состоит.

Это натурфилософия древних греков. Мир состоит из воды, сказал Фалес. Б. Рассел по этому поводу пишет: «В любом курсе по истории философии для студен-



Бертран Рассел

тов первым делом говорится о том, что философия началась с Фалеса, который сказал, что все происходит из воды. Это обескураживает новичка, который старается – возможно, не очень притом упорно, – почувствовать то уважение к философии, на появление которого, по-видимому, рассчитан учебный план»⁹.

И действительно, утверждение Фалеса может выглядеть крайне примитивным и наивным на фоне современной науки. Но на самом деле это колоссальный переворот, это гигантский шаг вперед. Человек сменил мировоззрение, он перешел к принципиально новым средствам познания природы. Если раньше он как бы смотрел на мир через призму родовых социальных связей, то теперь – это призма производственных

⁹ Рассел Б. История западной философии. М.: Иностранная литература., 1959. С. 42.

процессов превращения и переработки веществ. Фактически Фалес заложил основы современной науки.

А что же дальше? Не вдаваясь в детали, ограничимся еще двумя достаточно красноречивыми примерами. Появление машин, изобретение и изготовление часов, развитие мануфактурного производства приводит к тому, что человек начинает повсеместно искать и усматривать «механизмы» природных процессов. Мир он воспринимает как большую и сложную машину. Это эпоха механицизма. Раньше мир – родовая община, потом взаимные превращения воды, воздуха, земли и огня. (Обратите внимание, читатель, разве можно изготовить кувшин без земли, воды и огня? Разве все это не необходимые элементы производства?) Теперь это нечто подобное сложным часам. «...Между машинами, сделанными руками мастеров, – пишет Декарт, – и различными телами, созданными одной природой, я нашел только ту разницу, что действия механизмов зависят исключительно от устройства различных трубок, пружин или иного рода инструментов, которые... всегда настолько велики, что их фигура и движение легко могут быть видимы, тогда как, напротив, трубки и пружины, вызывающие действия природных вещей, обычно бывают столь малы, что ускользают от наших чувств»¹⁰.

¹⁰ Декарт Р. Избранные произведения. М.: Гос. изд-во пол. лит. лит-ры, 1950. С. 539-540.

Бросим теперь взгляд на сегодняшний день. Мы живем в мире, где все большее и большее значение начинают приобретать процессы организации и управления, процессы сбора, хранения, переработки информации. Это связано с ростом знаний, с автоматизацией производства, с развитием вычислительной техники и т.п. И вот в природе мы на каждом шагу начинаем усматривать коды, информацию, обратные связи. Формируется кибернетическое видение мира, соответствующее новому этапу развития общественной практической деятельности.

Сказанное можно представить графически следующим образом – см. рис. 10. Энгельс писал: «Существеннейшей и ближайшей основой человеческого мышления является как раз изменение природы человеком, а не одна природа как таковая, и разум человека развивался соответственно тому, как человек научался изменять природу»¹¹.

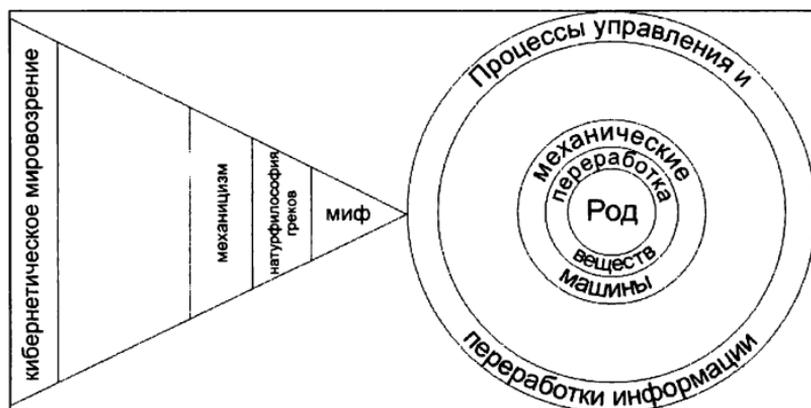


Рис. 10

¹¹ Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Т. 20. С. 545.

От лаборатории к природе

Все приведенные выше примеры носили довольно общий характер. Но сказанное можно проиллюстрировать и на более конкретном материале истории науки. Рассмотрим, например, историю развития учения об электричестве.

Здесь ярко выступает на первый план следующая закономерность.

1. Познание начинается не с изучения электрических явлений в природе, а с практического воспроизведения этих явлений в лаборатории.

2. Только тогда, когда человек практически освоил эти явления, он обнаруживает их и в природе. Человек, например, мог испокон веков наблюдать молнию, он сталкивался с электрическими рыбами, но не видел связи между этими явлениями и не пытался выделить общее. Познание здесь развивалось отнюдь не по Локку, а совсем иначе. Проследим, как именно.

Предполагают, что удивительные свойства янтаря притягивать легкие тела при натирании впервые обнаружили портные, когда пришивали пуговицы. Трудно сказать, было ли так на самом деле. Очевидно, однако, что эффект электризации был получен именно как побочный продукт практической деятельности. А дальше именно эти побочные продукты экспериментальной практики приводят постепенно к все большему и большему обогащению исходной сферы К, сферы освоенных электрических явлений. Воспроизводя экспериментально явление электризации, Дю-Фей

случайно обнаруживает, что наэлектризованные тела не только притягивают, но и отталкивают друг друга. Аналогичным образом Грей в 1729 году, натирая стеклянную трубку, в качестве побочного результата обнаруживает, что наэлектризованной оказалась и пробка. Экспериментальная деятельность устремляется по новому руслу: теперь все начинают воспроизводить и проверять в лаборатории явление проводимости. И вот Мушенбрек в 1746 году,



Лейденская банка

желая зарядить через проводник воду в стакане, неожиданно получает лейденскую банку. Все очень просто: держа стакан с водой в одной руке, он другой случайно прикоснулся к проводнику. Произошел разряд. «Я думал, – писал Мушенбрек, – что пришел конец»¹².

И вот как только в лаборатории практически построена (хотя очень важно отметить, что ее никто целенаправленно не строил), как только появилась лейденская банка, сразу же увидели, что и молния, и электрические рыбы – это все электрические явления, это все разряды лейденских банок. Интересно, что даже землетрясения в этот период пытались объяснить как разряд соответствующей лейденской банки.

¹² Цит. по: *Лебедев В.* Электричество, магнетизм и электротехника в их историческом развитии. Дофарадеевский период. М.-Л: ОНТИ, 1937. С. 47.

Таким образом, познание – это не просто переработка информации в мозгу человека (вспомним «клеточную» модель), не просто сравнение и обобщение данных наблюдений, хотя все это, конечно, есть в познании. Наблюдать можно невооруженным глазом, можно с помощью лупы, можно сконструировать оптический или электронный микроскоп. Прогресс наблюдения будет здесь определяться не перестройкой органов чувств, не их совершенствованием, а развитием техники. Но в такой же степени и в познании в целом все определяется не изменением мозга или органов чувств, а развитием общественной практики, этого особого «оптического» устройства, с помощью которого мы наблюдаем природу. Можно это представить и несколько иначе. Познание – это отражение действительности, но отражение особое, отражение, в ходе которого человечество само строит, перестраивает и постоянно совершенствует «зеркала». Эти «зеркала» – практическая деятельность общества.

Кубики Фейнмана

Для полноты представления о различных точках зрения на природу познания нам хотелось бы остановиться на одном образном сравнении, которым пользуется уже упоминавшийся нами американский физик Ричард Фейнман в своей книге «Характер физических законов».

Он пишет: «Отыскивание законов физики – это вроде детской игры в кубики, из которых нужно собрать целую картинку. У нас огромное мно-

жество кубиков, и с каждым днем их становится все больше. Многие валяются в стороне и как будто бы не подходят к остальным. Откуда мы знаем, что все они из одного набора? Откуда мы знаем, что вместе они должны составить целую картинку? Полной уверенности нет, и это нас несколько беспокоит. Но то, что у многих кубиков есть нечто общее, вселяет надежду. На всех нарисовано голубое небо, все сделаны из дерева одного сорта»¹³.

Кубики Фейнмана – это факты, отдельные описанные физические явления. Он предлагает сравнивать их, сопоставлять, группировать различным образом. Его волнует, из одного ли они набора...

Можно ли принять аналогию Фейнмана без изменений? Не основана ли и она на старой как мир созерцательной гносеологической концепции? Фейнман упускает из виду один очень важный и интересный момент, одну деталь. Детские кубики, о которых он говорит, чаще всего продаются вместе с набором соответствующих картинок. У ребенка тогда есть образец, которому он должен следовать. Действительно, поставьте себя в положение человека, который складывает такие кубики. Хорошо, если там получаются простенькие пейзажи: домик, дерево, солнце, река... А если там полотна абстрактной живописи? Где критерий, что вы сложили картинку правильно?

Вопрос отнюдь не праздный. Аналогию Фейнмана правильно было бы перевернуть прямо

¹³ Фейнман Р. Характер физических законов. М.: Мир, 1968. С. 84.

противоположным образом. Будем считать, что кубики – это вовсе не факты, а элементы технических устройств. Мы складываем из них различные «картинки», и некоторые из них оказываются устойчивыми, полезными, удовлетворяют нашу любознательность и наши потребности. Такие «картинки» – это машины, технологические процессы, экспериментальные устройства... И вот построив, создав практически набор таких «картинок», мы затем начинаем видеть, что и природа состоит из аналогичных «пейзажей», что в ней можно увидеть то же самое, если удалить кое-что лишнее, чуть-чуть «подправить», найти соответствующую точку зрения.

Конечно, «картинки» такого рода – это не только технологические устройства. Это, например, и математические объекты. Как Кеплер увидел, что планеты движутся вокруг Солнца по эллипсам? Да только потому, что имел заранее такую «картинку», как эллипс. Но математические «картинки» – это уже другой вопрос, и на нем мы остановимся в другой главе.

И еще одна оговорка. Мы предполагали пока, что практика, техника развиваются стихийно, образуя ту базу, тот набор средств (сфера К), без которого невозможно человеческое познание. И так действительно происходит на протяжении длительного периода исторического развития. Очевидно, однако, что и познание оказывает существенное влияние на практику и развитие техники. Особенно сказывается это влияние в период

3. Механизмы социальной наследственности

научно-технической революции. Не будем пока на этом останавливаться, это в целом понятно. Сейчас было важно подчеркнуть именно роль практики как основы познания.

3. Механизмы социальной наследственности

Итак, к чему же мы пришли в итоге всех рассуждений? Для того чтобы построить знание о некотором объекте X, нам необходим репрезентатор. Иными словами, мы должны либо путем непосредственных проб найти способ действия с X, либо сопоставить его с какими-то другими объектами, с которыми мы уже научились практически действовать. Практический опыт человечества – это те «очки», та «оптическая система», через которую мы смотрим на мир. Но можно ли сказать, что мы ответили на интересующий нас вопрос: что значит знать? К сожалению, пока не ответили.

Тайна Изумрудного города

Обратимся к сказке А. Волкова «Волшебник Изумрудного города», которая большинству читателей, несомненно, знакома с детских лет. Герои сказки во главе с девочкой Элли приходят в Изумрудный город, чтобы увидеть волшебника Гудвина. Все поражает их в этом городе, дома здесь зеленые, люди зеленые, даже солнце светит зеленоватым светом... Но Гудвин оказывается вовсе не волшебником, а просто очень ловким обманщи-

ком. И город, в котором все сияет изумрудами, – это самый обыкновенный город. В чем же секрет? Его открывает сам Гудвин, когда его разоблачение уже неизбежно.

«Терпение, друзья мои! Вы скоро узнаете все мои тайны, – сказал Гудвин, улыбаясь. – В моем городе не больше зеленого, чем во всяком другом. Тут все дело, – он таинственно понизил голос, – все дело в зеленых очках, которые никогда не снимают мои подданные».

И тут герои вспомнили, что каждому из них при входе в город тоже надели очки и закрыли их на затылке маленькими замочками. Это делалось якобы для того, чтобы великолепие Изумрудного города не ослепило входящего.

Сказка Волкова имеет глубокий философский смысл. Человек давно подозревает, что он смотрит на мир через какие-то «очки». Платон, как мы уже видели, задолго до нашей эры вплотную подошел к этой проблеме. Еще более детально ее исследовал немецкий философ XVIII века Иммануил Кант. «Очки» Канта – это априорные, данные до всякого опыта, пространственно-временные представления и категории рассудка. Человек видит мир в пространстве и во времени, он видит причинные связи явлений... но на самом деле мир, в котором он живет, совсем не таков, каким он представляется человеку. «Очки» Канта мешают истинному познанию, как и очки жителей Изумрудного города. «Очки» человечества – это нечто совсем другое, это практический опыт опериро-

вания с вещами, это постоянно развивающаяся практика людей. Мешают ли они познанию мира? Нет, ибо познать – это и значит увидеть мир через эти очки. Сталкиваясь с каким-либо новым объектом, мы спрашиваем, что с ним можно делать, как его можно использовать или создавать? Иными словами, мы требуем, чтобы на нас надели соответствующие «практические очки».

Из сказанного следует, что мы с вами во многом не похожи на жителей Изумрудного города. Они все ходили в одних и тех же очках, у нас этих «очков» много, и надо уметь снимать одни и надевать другие, которые соответствуют ситуации. Можно, например, представить себе, что город разбит на районы, и в каждом из них – особая оптика. В сказке Волкова героев при входе в город встречает Страж Ворот и надевает на них зеленые очки, в нашем городе потребуется много Стражей, по крайней мере – по одному для каждого района. Но картина на самом деле еще более сложная. Особые «очки» нужны нам при рассмотрении каждого предмета, при встречах с разными людьми, при изменении времени суток и времени года... Сколько же нам надо Стражей? Похоже, что за каждым из нас должен маршировать целый полк с большим обозом для перевозки очков. Картина, прямо скажем, фантастическая. На это не решился бы даже сам Гудвин, Великий и Ужасный.

Впрочем, у нас есть выход из положения: грозных Стражей можно заменить инструкцией, указывающей, какие очки в каких ситуациях следует

надевать. Именно по такому пути и пошло человечество, и именно такие инструкции мы и называем обычно знанием, а их владельцев – знающими людьми. Но тут перед нами сразу же возникают новые вопросы. Во-первых, как устроены эти инструкции? А во-вторых, если исчезли Стражи, то куда девался обоз? Или каждый из нас теперь сам тащит с собой телегу с очками?

Вопросы могут показаться очень разными, но, как убедится читатель, ответив на второй из них, мы уже легко найдем ответ и на первый. И как ни странно, но разгадку можно найти в той же самой сказке Волкова.

Как действовал Страшила

Прежде всего уточним проблему. Зеленые очки волшебника Гудвина можно хранить в сумке или в ящике. Они не изменяются от времени и спокойно ждут своего часа, когда кому-нибудь понадобится их одеть. Мы можем наладить производство таких очков и создать где-нибудь на складе солидный запас. И при этом, что очень важно, все очки будут примерно одинаковыми, взаимозаменяемыми, и все жители будут видеть свой город в одном и том же зеленом свете.

Совсем не так обстоит дело с той «оптикой», которая обеспечивает построение знания. Практический опыт, способы действия с предметами, формы поведения нельзя положить в сундук. Ни складское помещение, ни обоз здесь не помогут. Конкретное действие, конкретный акт деятельно-

сти – это нечто временное и проходящее, нечто подобное вспышке света. Можно ли их хранить? Сразу напрашивается такой ответ: да, можно, мы храним практический опыт в своей памяти. Ответ очевидный, однако он едва ли может нас удовлетворить. «Очки» должны быть стандартными, взаимозаменяемыми, мы должны иметь



Страшила

возможность в нужный момент «вручить» их конкретному человеку... А индивидуальная память закрыта для всех, кроме самого владельца, в нее нельзя заглянуть со стороны, ее содержание нельзя передать другому без каких-то опосредующих преобразований. Нет, нам нужна не индивидуальная память, нам нужен общедоступный склад «очков». Как же быть?

Выход подсказывает следующая история, которая произошла с героями нашей сказки во время их долгого путешествия к стенам Изумрудного города.

«Путники неожиданно подошли к новому оврагу, который оказался шире и глубже первого. Взглянув на него, Лев отказался прыгать: эта задача была ему не под силу. Все стояли в молчании, не зная, что делать. Вдруг Страшила сказал:

– Вот на краю большое дерево. Пусть Дровосек подрубит его так, чтобы оно упало через пропасть, и у нас будет мост.

– Ловко! – восхитился Лев. – Можно подумать, что все-таки у тебя в голове есть мозги.

– Нет, – скромно отозвался Страшила, на всякий случай пощупав голову, – я просто вспомнил, что так сделал Железный дровосек, когда мы с ним спасали Элли от Людоеда».

Вдумаемся в то, как действует Страшила в этом эпизоде. Он действует по образцу, действует так, как в аналогичной ситуации уже действовал Железный Дровосек. Именно в этой способности воспроизведения деятельности по образцу проявился удивительный ум Страшилы, который не имеет мозгов.

Да, акт деятельности нельзя положить в сумку или в сундук, но его можно продемонстрировать другим людям, и тогда они воспроизведут его снова в соответствующей ситуации. Очевидно, однако, что это воспроизведение тоже в свою очередь можно рассматривать как демонстрацию, за которой последует новое воспроизведение. Акты деятельности так и живут, все время умирая и рождаясь вновь и распространяясь, подобно волне, от человека к человеку.

Мир нормативных систем

Давайте зададим себе вопрос: как человек усваивает родной язык? Очевидно, что не по словарям и не по учебникам грамматики. Единствен-

ное, что есть в распоряжении ребенка – это живая речь окружающих его взрослых людей. Ребенок воспроизводит речь взрослых, он действует по образцам. И это не только образцы правильно построенных фраз. Знать язык – это значит, к примеру, выполнять просьбы и приказания, сформулированные на этом языке. Вас просят открыть дверь, что-нибудь принести, что-то поднять, повернуть, поддержать... Вы выполняете эти действия, следуя опять-таки образцам, ибо никто никогда не объяснял вам, что значит поднять или принести, это только показывали. Сложные действия можно, конечно, объяснить, но это значит свести их к совокупности простых действий, которые уже неразложимы. Мы, таким образом, невольно приходим к выводу, что метод Страшилы достаточно универсален и что все основные, исходные формы человеческой деятельности и поведения живут и воспроизводятся благодаря образцам.

Перед нами один из фундаментальных механизмов социальной наследственности. Вспомним рассуждения Маркса, которые мы приводили в предыдущей главе. Каждый человек, каждое новое поколение, вступая в жизнь, уже застаёт определенный уровень развития производительных сил, определенные производственные отношения, определенные формы организации человеческой жизни. Как все это передается от поколения к поколению? Очевидно, что технологии производства, язык, формы вежливости

и многое другое, составляющее культуру, в которой мы живем, не записано в генах. Биологическая наследственность здесь ни при чем. Речь может идти только о наследственности социальной, а акты деятельности, функционирующие в качестве образцов, по которым эта деятельность воспроизводится, – это и есть социальные гены, своеобразные носители социальной наследственной информации.

Очевидно, чтобы акт деятельности функционировал в качестве образца, его должен кто-то воспроизводить. Социальная наследственность существует поэтому только за счет отношения подражания или копирования, за счет того, что один человек подражает действиям другого. Это отношение и обуславливает социальную волну, которая бежит от человека к человеку, от поколения к поколению. Все напоминает детскую игру в испорченный телефон: дети садятся в круг и передают друг другу какое-либо слово, цель каждого – это слово воспроизвести и задать тем самым образец для следующего участника. Хотя телефон и называется испорченным, никто не должен специально делать ошибки. Правда, в игре они обязательно происходят, ибо слово передают шепотом, который трудно разобрать. Мы, однако, будем предполагать, что ошибки имеют место сравнительно редко, а вместо слова передается от участника к участнику способы поведения в тех или иных конкретных ситуациях.

3. Механизмы социальной наследственности

«Волны» такого рода мы будем называть нормативными системами. Они могут быстро гаснуть, реализуя всего один или несколько актов копирования, но могут и жить долго, от века к веку, как живут народные традиции и обычаи. Каждый, например, с детства слышал про Бабу Ягу и избушку на курьих ножках... Сказки – такие обычные и привычные явления нашего детства, что редко кто задумывается, как они появились и откуда пришли в сегодняшний мир атома и космических кораблей. А между тем волшебная сказка – это волна, которая докатилась к нам от первобытных времен примерно так же, как доходит свет от давно угасшей звезды. Как показали исследования выдающегося советского фольклориста В.Я. Проппа, сказка – это рассказ, который сопровождал когда-то обряд инициации, обряд посвящения юношей в члены племени, в ходе которого они проходили различные испытания, якобы умирая и рождаясь вновь¹⁴. Сам обряд давно исчез, рассказ потерял первоначальный смысл и значение, но «волна» живет, и, покоряясь традиции, мы продолжаем рассказывать сказки своим детям.



В.Я. Пропп

¹⁴ См.: *Пропп В.Я. Исторические корни волшебной сказки.* Л.: Изд-во ЛГУ, 1946.

Мартышка и очки

Итак, мы ответили на один из интересующих нас вопросов. Наши «очки» нельзя хранить в сундуках и возить за собой в обозе. Но они везде с нами, они существуют в виде постоянно воспроизводимых образцов деятельности с конкретными предметами и в конкретных ситуациях. Механизм их существования – это нормативные системы. Отдельный акт деятельности ограничен узкими рамками пространства и времени, но он тут же порождает одну или несколько своих копий, и благодаря этому «очки» у нас всегда под рукой. Все акты в рамках одной и той же бегущей «волны», в рамках одной нормативной системы – это одни и те же «очки», или, точнее, «очки» одного и того же типа. Иными словами, репрезентатор, входящий в состав знания, – это не отдельный акт деятельности, а класс актов, воспроизводимых в рамках некоторой нормативной системы. Мы при этом предполагаем, что ошибки и сбои происходят сравнительно редко, хотя они, конечно, случаются.

Тут внезапно возникает резонный вопрос: а нужны ли знания, если есть образцы? Страшила, например, в сказке Волкова никакими знаниями не пользуется, он действует по образцу. Образец деятельности – это же одновременно и образец некоторой ситуации, и образец тех объектов, с которыми действуют. И действительно, люди сплошь и рядом, будучи участниками нормативных систем, строят в соответствии с ними свое поведение,

даже этого не осознавая. Они подобны жителям Изумрудного города, которые никогда не снимают своих очков и так к ним привыкли, что давно перестали замечать.

Итак, знания человечеству нужны далеко не всегда. Необходимость в них возникает в тех случаях, когда ситуация достаточно нетривиальна. Так, например, все мы умеем завинчивать штопор или шуруп, но проделывать это для определения направления магнитных силовых линий, как предложил Максвелл, – это уже выход далеко за пределы того, что задают непосредственные образцы. Человек в новой ситуации не знает, что делать, у него много «очков», но совершенно не ясно, какие «надеть» и как. Можно, конечно, каждый раз действовать путем перебора, пробуя все возможные способы, но бесперспективность такого пути уже хорошо показана в известной басне Крылова «Мартышка и очки». Человек от мартышки как раз тем и отличается, что владеет инструкцией – когда, что и как надевать, т.е. владеет знанием.

В рамках нормативных систем воспроизводятся элементарные формы поведения и деятельности. Однако во многих ситуациях деятельность должна носить сложный, составной характер, она как бы собирается из отдельных атомарных актов. Так, например, решая арифметическую задачу, мы комбинируем простые операции сложения и вычитания, умножения и деления чисел. Такие комбинации, как правило, уже не задаются на уровне образцов, но фиксируются в форме знания. Не будь этого,

мы бы постоянно попадали в положение мартышки, которая беспорядочно перебирает разные варианты. Там нужно было найти нужные «очки» и определить способ их употребления. Здесь же происходит нечто, напоминающее объединение простых линз в сложную оптическую систему.

Простейшие инструкции

Вернемся еще раз к жителям Изумрудного города и предположим, что Волшебник Гудвин решил сделать свой город разноцветным и потребовал от жителей, чтобы они постоянно меняли очки, гуляя по разным улицам или входя в разные дома. Он-то потребовал, но неужели нужно около каждого дома ставить особого Стража? Мы уже говорили, что Стражей можно заменить инструкцией. В наиболее простом и вырожденном случае она может иметь следующий вид: при входе в каждый дом вешается сумка с нужными очками. Это возможно, однако, только в том случае, если существуют образцы, в соответствии с которыми каждый житель, подходя к двери, снимает свои очки и заменяет их новыми, взятыми из сумки. Инструкция предполагает, следовательно, появление новой нормативной системы. Но ничего загадочного в ее появлении нет. Достаточно, чтобы жители научились подражать действиям Стражей и, выполняя работу, обслуживать самих себя. Последнее, вероятно, и составляет главную трудность; Стражи надевали очки на других, а надо перейти к самообслуживанию.

Посмотрим теперь, какова польза таких инструкций, что они дают жителям Изумрудного города? То, что Гудвин может сильно сократить непомерно раздутые штаты обслуживающего персонала, – это очевидно. Но это не все, ибо в сумках с очками явно видны зародыши очень фундаментальных перестроек социальной наследственности. Каждая такая сумка выполняет две функции: во-первых, она есть помещение для очков, а во-вторых, и это для нас сейчас самое важное, она представляет собой ту ситуацию, в рамках которой человек реализует образцы смены очков. Сумка детерминирует эту реализацию. Но это значит, что мы получаем некоторую власть над нормативной системой, мы теперь можем как бы вести ее на поводу, направляя в нужные места. Для этого достаточно поменять сумку. Конечно, реализация любых образцов связана с определенными ситуациями, но далеко не всегда это ситуации, легко воспроизводимые искусственно, наподобие перевешивания сумки с очками.

Ситуации естественные, возникающие независимо от воли людей, не дают такой управляющей власти над человеческой активностью. Мы, конечно, можем заставить Страшилу повторить свое решение с перебросом моста через овраг, но ведь для этого нужно... выкопать овраг! А тут сумка, спокойно висящая на гвоздике, вызывает целую серию действий, составляющих реализацию нормативной системы смены очков.

Сумка в этой функции – очень удобная, компактная форма управления человеческим пове-

дением: она является знаком. Интериоризация Стража (т.е. как бы помещение его «внутри» человека) привела к появлению знаков, которые всем хорошо известны и постоянно используются в нашей семиотически высоко развитой цивилизации. Именно знаковая функция сумки выступает здесь на первый план, потому что как помещение для очков она может оказаться и пустой. Но этот факт не изменит отношение человека к ней как к знаку: скорее всего, он не забракует пустую сумку как ненужную вещь, а поймет эту пустоту как выражение разрешения не надевать очков вовсе.

Таким образом, мы незаметно подошли к рассмотрению вопроса о природе знака. Знак – это такая искусственно создаваемая ситуация, которая позволяет вести «волну» нормативной системы, образно выражаясь, как быка на кольце, в нужном направлении, для того чтобы вызвать в соответствующем месте некоторое нужное проявление человеческой активности.

Надпись на бутылочке «яд», на бензовозе «огнеопасно», на трансформаторной будке «высокое напряжение» – хорошо известные примеры знаков, которые проявляются, вызывая ряд определенных поступков, то есть пускают в ход определенную нормативную систему. Управляющая природа знаков очевидна, и ставящий их обладает действительно большой властью: можно, например, поставить знак «высокое напряжение» на совершенно безобидном строении, и люди будут обходить его стороной.

Итак, простейшие инструкции – предупреждающие надписи, подобные перечисленным, знаки, регулирующие дорожное движение и т.п., – это знаки-предписания: они «тащат» за собой реализацию определенных нормативных систем. «Волна» нормативной системы реализована на людском «материале», и поэтому она всегда будет появляться там, где есть соответствующие «поводыри» нормативных систем в виде знаков. Развитый человеческий язык – это универсальная, гибкая и почти бесконечно мощная система поводырей человеческой активности. Действительно, в исходных своих функциях язык совершенно очевидно является средством управления человеческой активностью – в виде набора жестовых, звуковых и квази-графических знаков.

Знаково-управляющая функция языка выступает на первый план при освоении родной речи детьми. И именно эта особенность – непосредственно вытекающее из слова действие – составляет ту неподражаемую прелесть детской речи, которую так бережно фиксировал и хранил Корней Иванович Чуковский.

– Папа, смотри, как твои брюки нахмурились!

– Что ты делаешь? – Я, мамочка, красавлюсь.

– Спой мне, мама, баюльную песню!

Чуковский пишет: «Иное “созданное” ребенком речение, кажущееся нам таким самобытным, возникло в сущности лишь потому, что ребенок слишком прямолинейно применяет к словам нормы, не догадываясь ни о каких исключениях»¹⁵.

¹⁵ Чуковский К.И. От двух до пяти. М.: Советский писатель, 1950. С. 21.

Но дело тут совсем не в том, что ребенок постоянно попадает впросак в силу своей неопытности. Постепенно все эти милые неправильности исчезнут из его речи под строгим контролем взрослых. Корней Иванович специально обращает наше внимание на первоначальную энергичность и действенность детской речи. «И заметьте, как действительны эти ребячьи слова. В большинстве случаев они изображают предметы исключительно со стороны их действия.

Строганок – это то, чем строгают.

Копатка – это то, чем копают.

Колоток – это то, чем колотят.

Цепля – это то, чем цепляют.

Вертутия – это то, что вертится.

Мазелин – это то, чем мажут.

Кусарики – это то, что кусают.

Всюду акция, поступки, движения. Трехлетний ребенок уверен, что почти каждая вещь существует для того или иного точно определенного действия и вне этого действия не может быть понята.

В существительном ощущает ребенок скрытую энергию глагола... Почти все исправления, вносимые ребенком в нашу “взрослую” речь, заключаются именно в том, что он выдвигает на первое место динамику»¹⁶.

Даже в том случае, когда трехлетняя Ниночка изобрела, казалось бы, чистое наименование для червяка: «Мама, мама, – закричала она, – какой ползук!» – на первый план здесь, благодаря окон-

¹⁶ Чуковский К.И. Указ. соч. С. 27-28.

чанию -ук, выступило ее паническое отношение к чудовищу, испуг и попытка бегства.

Итак, язык – это регулятор, вернее, орудие регулирования человеком собственных действий. Именно этой функции языка мы, люди, обязаны своим самосознанием, тем, что мы осознаем себя как личности и можем сознательно организовать свое поведение. Ребенок, кстати, помнит себя обычно примерно с трех лет, с того возраста, когда он оказывается способным сам себе давать команду и действовать в соответствии с ней. «Дай!» – говорит он сам себе, протягивая руку за конфетой, сам себе отвечает: «Нельзя!». Иногда он использует для этого других людей. Однажды авторы этой книги видели на улице маленького мальчика, который ехал на трехколесном велосипеде, и требовал: «Мама, скажи мне: быстрее! быстрее!». Мама послушно выполняла его требование, и мальчик быстро катился вниз по дорожке.

«А функция регулирования чужих действий появляется у ребенка значительно раньше – около года, – пишет советский исследователь А.А. Леонтьев. – Он действует по нашей инструкции (“дай то-то”) и сам требует дать ему что-нибудь, взять на руки и т.д. Эта функция, в сущности, и есть то, что иногда называют коммуникативной функцией языка. Ведь когда мы говорим о языке как средстве общения, то имеем в виду прежде всего и главным образом возможность передачи другому человеку каких-то сведений, какой-то речевой информации, существенной для его поведения, его деятельно-

сти и организующей ее. Ничего другого в термине “коммуникация” не содержится»¹⁷.

Вопрос и ответ

Когда же и как на сцене наших действий появляется знание? Все происходит в коммуникации, в живом общении. Так было и в онтогенезе (индивидуальном развитии человека), и в филогенезе (историческом развитии человечества).

Теперь, когда ясно, что такое знаки, или первые простейшие инструкции, попытаемся представить ситуацию, в которой возникают первые формы знания. Знание появляется на свет в виде речевых высказываний, грамматических предложений. Когда оно, это высказывание, уже лежит перед нами написанное на листе бумаги, мы теряем ощущение ситуации, в котором оно родилось, оно кажется вечным, но в принципе этот акт рождения доступен для наблюдения каждому.

Представьте, что вы пришли в библиотеку и сказали: «Дайте мне книгу Волкова “Волшебник Изумрудного города”». Библиотекарь, занятый текущей работой, буркнет в ответ: «На третьей полке слева». Посетитель библиотеки и библиотекарь осуществили акт обмена языковыми инструкциями, а в целом – в лоне этого обмена – и появляется простейшее высказывание: «Книга Волкова “Волшебник Изумрудного города” находится на третьей полке слева».

¹⁷ Леонтьев А.А. Язык и разум человека. М.: Изд-во полит. лит-ры, 1965. С. 36.

Клиент приходит в аптеку и произносит словотребование: «Мышьяк». Аптекарь, не двигаясь, отвечает: «Яд». В обмене этими предписаниями появляется высказывание «мышьяк ядовит».

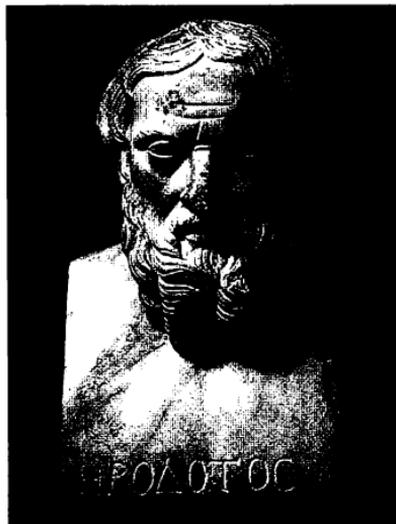
В сущности одна инструкция представляет собой запрос (или вопрос), а другая ответ. Соединение этих двух инструкций, стихийно, но закономерно возникающее в процессе коммуникации, и означает важнейший шаг в истории человечества: появление знаний в форме высказываний.

Как в Вавилоне лечили больных

Просто удивительно, сколь огромную роль в истории человечества сыграла торговля. Она вела корабли в неведомые моря и караваны с товарами – в неведомые земли. Но еще раньше она создала ситуации, в которых рождались на свет важнейшие культурные феномены человечества.

Рынок – это стихия, в которую вливаются самые различные потоки человеческой активности. Недаром философы Древней Греции от домашних очагов и из дворцов правителей устремлялись на рыночную площадь своего полиса, чтобы быть в курсе всех важнейших событий и сведений. Они не ошибались: самые ответственные события в истории совершались именно здесь.

Рынок – это особый ритуал коммуникации, это обмен. Мы уже видели, что обмен знаками-предписаниями приводит к появлению высказываний. Но это далеко не все, чем рынок обогатил человечество.



Геродот

Геродот в своей «Истории» описывает способ лечения больных, который применялся в древнем Вавилоне: «Есть у вавилонян... весьма разумный обычай. Страдающих каким-нибудь недугом они выносят на рынок (у них ведь нет врачей). Прохожие дают больному советы (о его болезни) (если кто-нибудь из них или сам страдал подобным недугом, или видел его у другого). Затем прохожие советуют больному и объясняют, как сами они исцелились от подобного недуга или видели исцеление других. Молча проходить мимо больного человека у них запрещено: каждый должен спрашивать, в чем его недуг»¹⁸.

Что собой представляет такой «способ лечения»? Это, несомненно, попытка обеспечить регулярный информационный обмен между индивидами-носителями полезного опыта. Назовем такой способ коммуникации информационным рынком. Аналогичный информационный рынок наблюдал Цезарь в Галлии: «В Галлии есть обычай насильно останавливать путешественников, даже против их воли, и расспрашивать, кто из них что о чем слышал или знает;

¹⁸ *Геродот. История.* Л.: Наука, 1972. С. 74.

купцов в городах толпа окружает и заставляет рассказать, из каких стран они прибыли и что там узнали»¹⁹.

Теперь представим себе человека, который наблюдает акты обмена предписаниями и специально фиксирует их. Итак, в Вавилоне он может фиксировать: «болезнь живота можно лечить такой-то травой». На информационном рынке в Галлии он может собрать сведения типа: «страны, находящиеся в трех днях пути отсюда, населяют такие-то племена». Заметьте, что этот человек сам не производит никакой информации, но зато он аккумулирует ее в форме высказываний. Так и появлялись на арене истории первые ученые, знающие люди – будущие эскулапы и географы.

Знание появляется, таким образом, вполне в человеческом облике, в виде живых его носителей. В телефильме «Бумбараш» (по мотивам ранних рассказов Гайдара) некий солдат-белогвардеец использовался своим начальством в качестве «живого письма», так как обладал феноменальной памятью. Бумбараш убил его, дабы ликвидировать вредные для революции сведения...

Итак, знание появляется в виде многознания, в форме мудрости отдельных представителей человеческого рода.

Но рынок породил и другие возможности существования знания.

¹⁹ *Caesarius C. Jullii. De bello Gallico (IV, 5). М., 1908. С. 48.*

История с прейскурантом

Когда на рынке встречаются два высказывания: «Надо сделать то-то» и «Поступай так-то», некто третий, наблюдающий акт обмена, может воспринимать два таких предписания как одну развернутую фразу. Тогда первое предписание будет играть для него роль задачи, а другое – решения: «Надо сделать то-то – поступай так-то». Складывается некоторая условная фраза, некоторое условное предписание.

Надо сказать, что одноактный обмен предписаниями всегда очень ситуативен и «исчезает» тут же, после реализации. Переправившись через овраг, Элли и ее друзья просто-напросто следуют дальше, навстречу новым приключениям. Однако некий посторонний наблюдатель метода Страшилы может сделать вывод: «Если в пути встретится овраг, можно срубить дерево, которое послужит средством переправы». Такое развитое предписание имеет смысл сохранить. Существеннейшей характеристикой знания есть возможность его хранения.

Вернемся же на рынок. Известный русский историк-экономист Н.И. Зибер, ссылаясь на сведения капитана Коцебу, описывает следующий способ ведения торговли между чукчами и чибучками в Северной Америке: «Чужеземец является, кладет на берег известные товары и потом удаляется; тогда является чибук, рассматривает вещи, кладет столько кож рядом, сколько считает нужным дать, и уходит в свою очередь. После этого чужеземец опять приближается и рассматривает

предложенное ему; если он удовлетворен этим, он берет шкуры, и оставляет вместо них товары; если же нет, то он оставляет все вещи на месте, удаляется вторично и ожидает придачи от покупателя. Так идет вся торговля, глухо и молчаливо...»²⁰

На этом рынке, как видим, не раздаются возбужденные голоса продавца и покупателя. Тем более отчетливо можно увидеть важные для нас моменты обмена.

Вещи, выложенные чукчами, – это предложения обмена и в то же время запрос относительно цены. Вещи, выложенные чибуками, – ответ на запрос и на предложение обмена. Нетрудно видеть, что вещи, оставленные на земле, стихийно образуют нечто вроде наглядного прейскуранта. Они здесь как бы соразмеряются сами с собой. Дальнейший обмен может быть канонизирован благодаря появлению такого прейскуранта, который можно сохранить либо в натуральном виде (пары товаров), либо в виде записи.

Что же принципиально нового приносит появление прейскуранта? На «информационном рынке» доминировала ритуальная сторона обмена: определенные способы выражения согласия, отказа, предложения и т.п. В прейскуранте выступают на первый план пропорции, в которых обмениваются товары. Пропорции, очевидно, могут существенно изменяться при полном сохранении ритуала, и наоборот.

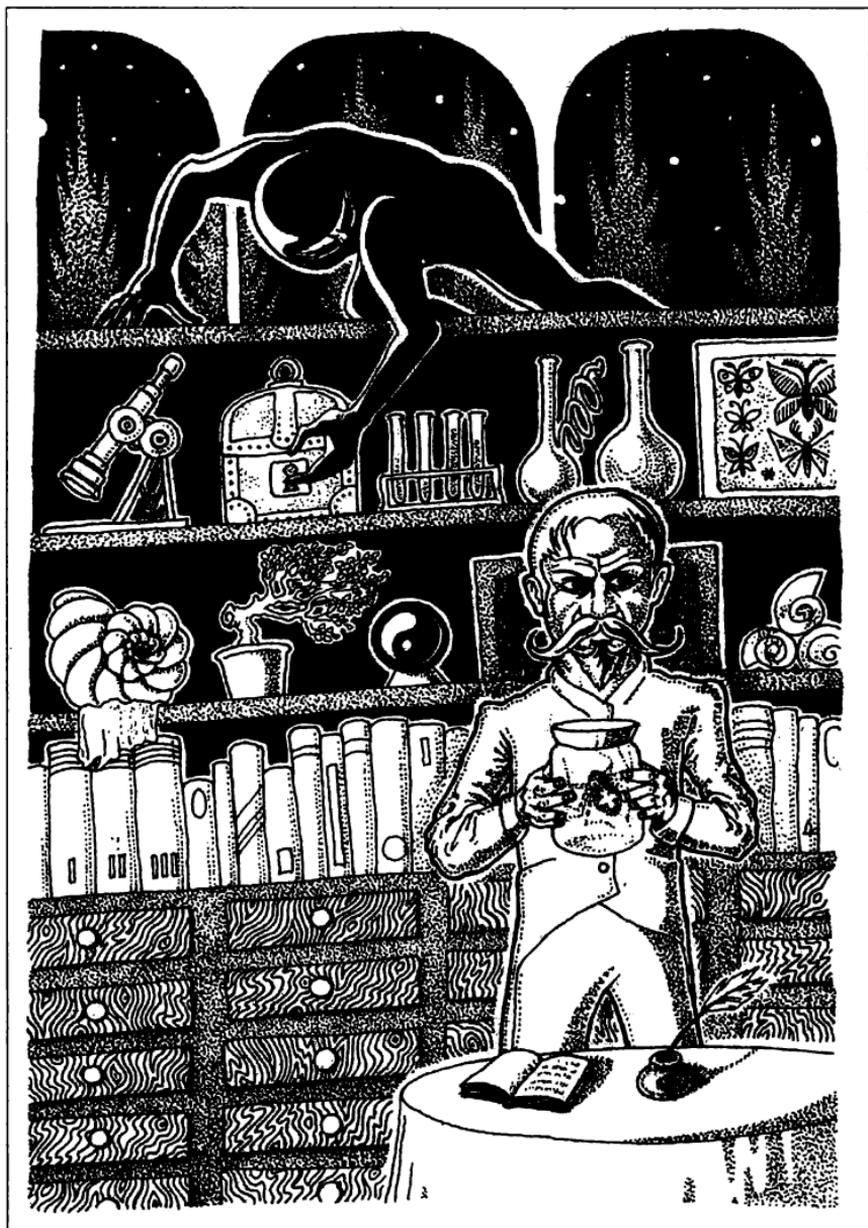
²⁰ *Зибер Н.И.* Очерки первобытной экономической культуры. М.: Соцэкгиз, 1937. С. 344.

Оглянемся теперь на пройденный нами путь: от метода Страшилы – интериоризация Стражей – информационный рынок Вавилона и Галлии – к появлению прейскуранта. Как мы видим, в простейших случаях социальная наследственность представлена актами живой деятельности, выступающей в виде образцов. Это – нормативные системы. Далее появляются знаки – «поводыри» нормативных систем, включающие человеческую активность только в определенных условиях. Акты коммуникации, обмен предписаниями порождают высказывание. Развитие коммуникации, общественных связей приводит к появлению «информационного рынка», на котором акты обмена предписаниями могут приводить к появлению мудрецов, ученых. Это с одной стороны, а с другой – там же порождаются знаковые выражения актов обмена в виде простейших прейскурантов. В последнем случае мы видим уже не образцы деятельности, а наборы вещей, столь же отчуждаемые от непосредственной деятельности человека, как и продукты материального производства, причем эти наборы вещей допускают компактное расположение и длительное хранение. Это могут быть комбинации букв на бумаге, камне или папирусе, рисунки и чертежи, записи на магнитофонной ленте, зарубки на дереве и т.п. Во всяком случае, они могут быть отчуждены от их носителя и буквально положены на стол.

Итак, мы проследили, как на арене человеческой истории появляются мудрецы. В их индивидуаль-

3. Механизмы социальной наследственности

ной памяти хранятся весьма важные сведения медицинского, географического, математического и т.п. содержания. Появилось знание и в виде безличной социальной памяти – в виде преискурантов, записей, чертежей и т.п. Но от мудреца Древней Греции до сотрудника современного НИИ, от общекультурного знания до научного предстояло пройти большой исторический путь.



Глава IV

Наука как она есть

Мы начинали нашу книгу с «наук», открытых на кончике пера, с наук-пародий. Пора уже обратиться к реальной науке, науке как она есть. Но что значит это «есть»? Где и как существует наука, что собой представляет ее бытие? Уже во введении мы отмечали, что это не такой уж простой вопрос: на науку нельзя показать пальцем, ее нельзя увидеть, пощупать, подержать в руках. Мы постоянно наталкиваемся на отдельные ее проявления: это журналы и монографии, это здания НИИ, это приборы и экспериментальные установки, это, наконец, живые люди, именующие себя научными работниками или учеными... Все это мы относим к науке. Но что она собой представляет как целое, на что она похожа?

1. В поисках дальних и близких родственников

Науковеды за нашим круглым столом пытались найти границу между наукой и ненаукой, пытались ответить на вопрос, в чем отличие науки от теологии, метафизики, лженауки... Это обычно именуют проблемой демаркации. Вопрос, который будет интересовать нас, совсем иного рода: а нет ли у науки каких-либо родственников? Вопрос

вполне естественный и правомерный. Представьте себе, что вас очень интересует какой-то гражданин, которого мы условно назовем Петром Сидоровичем. Можно, конечно, установить, что он не переодетый Наполеон Бонапарт, ибо живет в другую эпоху и не совершал никаких завоеваний. Знакомые утверждают, что он не Гоголь и не Гай Юлий Цезарь и, несомненно, не Бах. Вы перечисляете



Иоганн Бах

еще целый ряд известных вам имен и неизменно получаете досконально обоснованный отрицательный ответ. Проблема демаркации решена, но вряд ли вы будете считать, что получили нужную вам информацию о Петре Сидоровиче. Конечно, вы теперь знаете, что он не писал «Мертвых душ» и не переходил Рубикон, но все это чисто отрицательные характеристики. Не проще ли спросить,

как это обычно и делают: кто его родители, братья, каково его семейное положение... Не исключено, например, что Петр Сидорович окажется братом вашей близкой знакомой Марьи Ивановны, и вам скажут, что он очень похож на сестру и внешне, и по характеру. Мы попробуем идти этим путем и при исследовании науки.

Из чего состоит наука?

Мир окружающих нас вещей с детства приучает нас рассуждать на языке таких категорий, как часть и целое. Из частей состоят предметы мебели, дома, в которых мы живем, одежда, которую носим... Все как-то свинчивается, склеивается, сшивается, собирается из отдельных кусков, из отдельных деталей; и эти куски или детали можно опять выделить, разобрав вещь. И весь мир в целом можно представить как состоящий из отдельных очень маленьких атомов, как-то связанных друг с другом.

Из чего же состоит наука? Из каких деталей ее можно собрать? Нередко встречаются утверждения, что в состав науки входят задачи и проблемы, методы и средства их решения, факты, гипотезы и теории... Иногда даже говорят, что в состав науки входит объект, который она изучает. Очевидно, однако, что наука не существует без людей, которые в ней работают, без ученых. Их, следовательно, тоже надо включить в число образующих науку деталей. Но стоит чуть-чуть взглянуть в то, что у нас получилось, и мы поймем, что наука очень не похожа на обычную вещь: уж очень странные и разнородные детали мы перечислили. Действительно, представьте себе, что кто-то попытался описать владельца автомобиля следующим образом: он состоит из автомобиля, водителя и целей поездок. Неразбериха какая-то! Но разве не то же самое получилось у нас и с наукой: в ее состав вошли люди, объекты, задачи и проблемы...

Скорей всего, перед нами не вещь, а процесс, процесс человеческой деятельности, и описываем мы не состав, а составляющие процесса. Нельзя же, например, считать, что деятельность плотника состоит из бревен, топора, пилы и готового дома. Когда построен дом, уже нет бревен, а пока лежат бревна, еще нет дома. Но в такой же степени в науке проблемы и задачи предшествуют их решению, а когда построена теория, уже нет старых проблем. Исследуя науку, мы должны, следовательно, сравнивать ее не с застывшими вещами типа дома или автомашины, а с процессами. Наука – это деятельность большого количества ученых, деятельность, постоянно воспроизводимая и повторяющаяся и в то же время изменяющаяся и принимающая все новые формы.

И тут мы опять сталкиваемся с трудностями при ответе на поставленный вопрос. Не так уж сложно, вероятно, описать отдельно взятый акт деятельности. Надо указать, какими объектами человек оперирует, какие конкретно действия он осуществляет, что он получает в итоге. Но наука – это не один акт, а множество актов. Как они связаны друг с другом? Может быть, именно отдельные акты образуют те элементы, из которых можно собрать науку? Давайте попробуем. Очевидно, что любую достаточно сложную деятельность можно разбить на отдельные акты. Если, допустим, вы хотите выпить чаю, вы должны предварительно налить в чайник воды, должны разжечь огонь или включить электрическую плиту, должны довести воду до кипения,

ния... Очевидно, что все эти акты последовательно обуславливают друг друга и в то же время относительно самостоятельны. Нельзя заварить чай холодной водой, но кипятить воду можно и для другой конечной цели. Разложить таким образом на простые акты можно и любой научный эксперимент, даже тривиальный процесс измерения длины стола или комнаты с помощью сантиметровой ленты. Мы должны, во-первых, приложить определенным образом ленту к столу, а во-вторых, сосчитать количество делений или прочесть соответствующую цифру, если деления уже пронумерованы.

Но можно ли представить себе науку как такую сложную цепочку простых актов, составляющих в совокупности некоторую многоэтапную процедуру деятельности? Нет, нельзя. В науке работает много людей, и действуют они сплошь и рядом независимо друг от друга, преследуя при этом очень разные цели. Наука поэтому вовсе не похожа на конвейер, на котором последовательность операций жестко ориентирована на получение определенного и постоянно воспроизводимого продукта. Здесь два отличия. Во-первых, как уже говорилось, даже в рамках одной и достаточно узкой области ученые могут преследовать очень разные конечные цели. Во-вторых, в науке не принято многократно решать одну и ту же задачу, как это делают на конвейере. Конечно, в том случае, если эта задача уже успешно решена. Впрочем, к этому последнему пункту стоит присмотреться более внимательно. С одной стороны, наука, безуслов-

но, не ориентирована на получение одного и того же массового продукта. Но с другой – легко заметить, что здесь тоже все повторяется: повторяются сходные способы рассуждения, постановка задач, многократно реализуются одни и те же методы... Наука стремится к получению нового, но с соблюдением жестких требований стандартности в процессе этого получения.

Остановимся пока именно на стандартности. В этом отношении наука напоминает скорее не конвейер с его жесткой организацией и последовательной обусловленностью простых актов, а станок, выполняющий аналогичные операции при повторяющейся обработке разных деталей. В науке тоже осуществляется процесс многократного срабатывания, в ходе которого повторяются одни и те же операции. Сравнение такого рода полезно, но лучше взять для сопоставления более близкий науке объект.

А не похожа ли она на волну?

Рассмотрим такое явление, как университет, и попробуем поставить применительно к нему тот же самый вопрос: из каких элементов он состоит? Для конкретности представим себе, что речь идет о Московском университете. Вероятно, при этом в сознании каждого прежде всего появится представление о красивом высотном здании на Ленинских горах. Экскурсовод может показать на это здание и сказать: «Вот он, Московский университет!». Но так ли это?



Московский университет

Нет, университет – это не здания, не учебные аудитории, не студенческие общежития. Все это нужно, но не образует еще университета. Университет может переехать в новое помещение, как это и случилось с Московским университетом в 1953 году, но он при этом остается тем же самым, подобно человеку, который улучшил свои жилищные условия, переехав на новую квартиру. Так, может быть, университет – это люди, студенты, преподаватели, администрация? Опять-таки очевидно, что все это необходимо. Нет университета без работающих и обучающихся в нем людей. Но студенты постоянно сменяются новыми. И все работники университета тоже сменяются, хотя и не с такой жесткой периодичностью. Можно сказать, что со своим зданием университет даже более тес-

но связан, чем с людьми, ибо здание просто долговечнее человека.

Перед нами ситуация, которая смахивает на парадокс: с одной стороны, университет может переезжать с места на место и в этом плане представлен людьми, которые переезжают, но с другой – он может полностью заменять этих людей и, следовательно, представлен только местом. Что же такое университет? Он выступает как нечто совершенно неуловимое, как нечто существующее вне и помимо какого-либо конкретного материала.

Может быть, это деятельность, то есть не сами люди и не место, где они работают, а те действия, которые они осуществляют, те процессы, которые при этом имеют место? Такой ход мы уже делали в наших рассуждениях. Да, вероятно, это деятельность, деятельность многих людей, направленная на подготовку специалистов. Но только ли это? Деятельность заканчивается каждый раз, когда студенты прошли полный курс обучения. Выпускной вечер завершает сложный цикл этой деятельности. Но университет остается, и все в нем идет своим чередом. И, следовательно, главное и определяющее здесь не деятельность сама по себе, а то, что обуславливает ее постоянное повторение в новых условиях и на новом материале.

Университет, как и наука, напоминает волну, которая катится по поверхности озера, вовлекая в сферу своего действия все новые и новые частицы воды и заставляя их проделывать одни и те же

колебательные движения. Волна тоже не связана с конкретным материалом. Мы не можем, например, взять кусок волны и поместить его в банку. Жизнь волны как раз и состоит в постоянной смене материала, в передаче энергии от одних частиц воды к другим частицам. И наш университет, подобно волне, тоже живет на определенном материале, куда входят и люди, и здания, и оборудование научных лабораторий. Он постоянно меняет этот материал, вовлекая в сферу своего действия все новые его элементы и заставляя их функционировать определенным образом в составе одних и тех же процедур деятельности.

Волна, о которой идет речь применительно к университету, – это программа или, точнее, программы, в рамках которых работают люди. Мы имеем в виду не только учебные программы, но совокупность всех программ, которые определяют поведение студентов, преподавателей, административных работников в рамках их принадлежности к университету. Это и расписание занятий, и ритуал лекций, семинаров или экзаменов, и права ректора, и правила повышения в должности, и студенческие традиции... Одни из этих программ записаны в виде специальных инструкций, другие существуют на уровне постоянно воспроизводимых образцов. В последнем случае мы снова попадаем в мир нормативных систем, с которым познакомились в предыдущей главе на примере действия мудрого Страшилы.

Более близкие родственники

Но если сравнивать науку и университет или науку и производственный конвейер, то бросается в глаза одно существенное отличие, на которое мы до сих пор еще не обращали внимания. С конвейера сходят автомашины или телевизоры, университет каждый год выпускает специалистов, но ни те, ни другие не вливаются в качестве элементов в некое специально создаваемое целое. Не так в науке. Здесь мы тоже наблюдаем постоянное производство знаний, но все они в конечном итоге аккумулируются в рамках единой системы, которая и образует содержание той или иной специальной дисциплины. В этом плане наука напоминает не столько отдельный конвейер, сколько универмаг, взятый в единстве с обеспечивающими его промышленными предприятиями.

Всмотримся в такой универмаг более внимательно. На полках его отделов лежат товары, произведенные разными предприятиями в разных концах страны, а может быть, и мира. Каждое из этих предприятий работает по своей особой программе, в которой в общем случае вовсе не предусмотрено существование данного универмага. Кто же собирал все эти товары в единое целое, кто их рассортировал и разложил по полкам? Люди, очевидно, но люди, работающие уже в рамках совсем иной программы, отличной от тех, которые управляют производственными конвейерами. Каждый универмаг имеет своих покупателей. Именно они, их запросы и потребности и диктуют эту допол-

нительную программу, в овеществленном виде сияющую перед нами магазинными полками и витринами.

Представим теперь, что таких универмагов много, и одни из них расположены на юге, где не нужны лыжи и теплые шубы, другие на севере, где никто не покупает зонтиков от солнца. Специфика потребностей определяется, разумеется, не только географической широтой, не только природными условиями, но и национальными особенностями, традициями, обычаями. Каждый универмаг отбирает и организует свой ассортимент товаров в соответствии со своей особой программой, а среди производителей есть как специализированные отрасли, так и такие, которые обслуживают всю страну. Перед нами сложные системы взаимодействия разных волн, разных программ, очень напоминающие совокупности научных дисциплин.

Речь идет, разумеется, не о содержательном, а о чисто формальном сходстве. Мы можем отвлечься от содержания программ, важно лишь то, что в случае с универмагами они взаимодействуют друг с другом примерно так же, как и в науках. В частности, программа, задающая ассортимент товаров, очень напоминает то, что обычно формулируют как определение или характеристику предмета науки. Мы можем, например, сказать, что минералогия – это наука о свойствах и происхождении минералов. Тем самым будет указано, какие знания входят в состав минералогии и какого рода информацию читатель может искать на ее «витринах».

А отрасли производства при такой интерпретации – это все сферы человеческой деятельности, в которых мы так или иначе сталкиваемся с минералами и их свойствами. Есть, конечно, среди них и сравнительно специализированные отрасли – это деятельность геологов, химиков-аналитиков, минералогов... Но было бы ошибкой предполагать, что всю свою информацию минералогия берет только из специализированных областей производства знаний. В соответствии со своей программой она отбирает нужные ей сведения из всей массы человеческого опыта.

Системы, подобные универмагу, – это не редкость. Примерно с таким же взаимодействием программ мы сталкиваемся в случае обыкновенной ежедневной газеты. Здесь, с одной стороны, есть множество корреспондентов, телеграфных агентств и других источников информации, с другой – редактор, отбирающий материал в соответствии с определенной программой, учитывающей задачи газеты и запросы читателя. А если взять не одну, а множество газет, то картина будет такой же, как с универмагами. Один и тот же корреспондент может печататься не в одной, а в нескольких газетах, но каждая газета имеет свое лицо, свой «предмет», напоминающий чем-то предмет науки.

Всякая аналогия хромает, но...

Мы при этом вовсе не хотим отождествлять науку и газету или тем более науку и универмаг. Взятые в своей конкретности, эти явления очень

и очень не похожи друг на друга. Но они родственники, примерно такие же родственники, как живые организмы, которые долго приспособивались к совершенно разным условиям существования. И наука, и универмаг, и газета – это явления, которые исторически возникают как механизм взаимодействия потребителей и производителей. Нам не важно (только в данном случае!), идет ли речь о производстве знаний или продуктов питания. Суть в том, что производитель чаще всего не ориентирован на одного определенного потребителя, а потребитель, в свою очередь, нуждается в продуктах многих специализированных производств. Нужна поэтому еще одна дополнительная программа, которая могла бы обеспечить соответствие, программа распределения продуктов.

Если такая программа начинает действовать в сфере познания, мы наблюдаем зарождение науки. И хотя и по своим функциям, и по законам дальнейшего развития она совсем не похожа на универмаг, их сопоставление не лишено смысла. Оно помогает выделить исходные структуры, помогает схватить целое в необъятном многообразии проявлений. Наука очень сложна и труднообозрима. Представить ее как целое можно, по-видимому, только косвенно: надо найти систему гораздо более простую, но организованную аналогичным образом. Не так ли мы поступаем с Землей, когда создаем глобус?

Вернемся теперь к вопросу, который поставили в начале главы: из чего состоит наука? Найденные

нами «родственники» помогают ответить на этот вопрос. Да, наука не похожа на статичную вещь, ее нельзя разобрать на отдельные детали, как мы делаем это, например, с часами или велосипедом... Она скорее напоминает волну, которая бежит по поверхности озера, вовлекая в сферу своего действия все новые и новые частицы среды. В методологическом плане это очень важная аналогия. Как нельзя сказать, что волна на воде состоит из молекул воды, так нельзя и при анализе науки включать в ее состав объекты, которыми она пользуется.

Так из чего же она состоит? Известно, что физические волны могут взаимодействовать друг с другом. Наши волны – это программы человеческой деятельности. Наука, как и ее «родственники», – это взаимодействие разных программ, определенным образом организованных. Именно программы, а в простейшем случае нормативные системы образуют элементы науки. Это элементарные процессы, элементарные волны, и если «родственники» науки были найдены нами правильно, то волны эти можно разбить на два класса: с одной стороны, это программы производства знаний, с другой – программы их организации и систематизации.

2. В пыли архива и в пылу борьбы

Бросается в глаза, что результаты научного исследования фиксируются в работах по крайней мере двух типов: в виде статей или кратких сооб-

щений, и в виде объемистых монографий и учебных курсов. Как они соотносятся друг с другом? Нам представляется, что в целом это очень сложный и почти совсем не исследованный вопрос, но, как всегда в таких случаях, надо начинать с грубых приближений.

Разведчик и коллектор

Статья чаще всего непосредственно фиксирует только что полученный научный результат. Это описание проведенных экспериментов или наблюдений, новые теоретические соображения и гипотезы. Перед нами нечто, напоминающее донесение разведчика, который только что вернулся из глубокого тыла противника. Очевидно, однако, что такое донесение, взятое изолированно, не дает еще общей картины, необходимо сопоставить и систематизировать множество донесений, что и делают где-нибудь в штабе армии или фронта. И тогда вырисовываются тайные намерения противника, скрытые перемещения его частей... И, конечно, возникают новые вопросы, которых не было раньше.

Не исключено, что офицеры штаба сами никогда не пробирались в тыл противника, тем не менее это не мешает им порой видеть дальше и глубже. По сути дела, разведка продолжается и здесь, но в новой форме: штабной работник не берет в руки оружия, он работает с картой, которую он предварительно должен составить, нанеся на нее результаты отдельных наблюдений и согласовав их друг

с другом. Не исключено и разделение труда, когда общую сводку составляет один человек, а анализирует и истолковывает другой. Именно этот первый, промежуточный этап работы нам и хотелось бы выделить. Научные монографии или учебные курсы как раз и напоминают такие общие сводки, составленные в штабе крупных воинских соединений на базе донесений многих разведчиков.

А нельзя ли и в науке выделить два разных типа задач и два разных типа научных работников? Одних мы условно будем называть разведчиками, других коллекторами. Одни бросаются вперед, вооруженные экспериментальными установками или методами теоретического расчета, другие составляют общие сводки, отбирая, группируя и увязывая друг с другом разные сведения. Разведчик может быть экспериментатором, может быть теоретиком. В данном случае это не важно, ибо указывает только на методы его работы. Во всех случаях результат его поисков должен влиться в систему научных знаний и найти там свое место. Если вернуться к аналогии с газетой, то разведчики напоминают корреспондентов, а коллектор – редактора. Наука с этой точки зрения существует как бы на стыке двух миров: в пыли архива и в пылу борьбы.

Отметим сразу, что такое предположение сильно огрубляет и упрощает реальную картину. Разведчик и коллектор чаще всего совмещаются в одном лице, коллекторская работа непосредственно перерастает в работу разведчика и наоборот. Бо-

лее того, в ряде случаев коллекторской работы как особой целенаправленной деятельности может и не быть, ибо она оказывается побочным продуктом деятельности разведчика. Возможно, вероятно, и обратное. Короче говоря, в реальной научной работе не так-то легко определить, что именно принадлежит коллектору, а что разведчику. И все же выделение этих символических фигур помогает многое понять и расставить по своим законным местам.

В науке немалую роль играет уточнение терминологии, разработка номенклатуры, то есть системы названий для тех или иных объектов (биологические виды, химические соединения), выявление логических связей, позволяющих последовательно изложить содержание определенной дисциплины, построение соответствующей рубрикации. Все это, очевидно, не связано непосредственно с получением новых знаний и относится к работе коллектора. Или возьмем в качестве другого примера рефлексия ученого, осознание им своей работы. С одной стороны, мы встретим здесь формулировку методов исследования, теоретических или экспериментальных, а с другой – определение предмета науки, аналогичное тому, которое мы выше приводили. Опыт какой работы здесь осознается, какие правила предписываются и кому? Ответить на эти вопросы помогает фигура коллектора, ибо речь идет непосредственно о принципах группировки знаний, а не о способах их получения. Количество таких беспорядочных примеров можно

значительно увеличить, но лучше мы рассмотрим более последовательно взаимоотношения выделенных фигур на ранних этапах развития науки.

Без штата научных сотрудников

Истоки науки следует искать в глубокой древности. О ее зарождении свидетельствуют уже древнейшие математические папирусы, дающие нам примеры решения арифметических и геометрических задач. Такое значение имеют первые дошедшие до нас медицинские рецепты, которые встречаются на глиняных табличках древней Месопотамии. Важно, что перед нами не отдельные разрозненные предписания, как действовать в том или ином случае, а первые системы прикладных знаний, кем-то собранные и старательно переписанные.

Мы говорим «собранные», ибо маловероятно, что сам писец был автором того, что он переписывал. Более того, возникает вопрос: а имели ли вообще эти знания своих авторов? Трудно предположить, что кто-то один изобрел каменный топор, способ добывания огня, колесо... Скорее всего, они были продуктами долгого стихийного развития. Конечно, кто-то был первым, кто-то, допустим, разбивал камнем орех или кость животного и поднял с земли случайно отскочивший каменный осколок. Может быть, было так, может, иначе. Важно, что это было подхвачено социальной волной, стало образцом и уже катилось от поколения к поколению. Так может, тот первый и

был изобретателем? Но, во-первых, его действия, скорее всего, не предполагали никаких предварительных размышлений, к которым наш далекий предок был еще вообще неспособен. А во-вторых, то, что он сделал, – это только первое употребление «орудия», которое еще очень мало похоже на кремневый топор, появившийся через много поколений. А не так ли было и с первыми рецептами и с первыми способами решения задач? Здесь тоже, вероятно, имел место какой-то исходный толчок, а потом образцы поведения передавались от поколения к поколению, постепенно видоизменяясь в очень широких пределах.

Но если дело обстоит именно так, то первые зародыши науки – это акция прежде всего коллектора. Именно он собирает стихийно накопленный опыт и впервые выносит его для всеобщего обозрения. А что касается разведчиков, то их здесь фактически вообще нет, ибо опыт накоплен всем обществом в течение ряда поколений. Коллектор налицо – этот текст писал именно он, мы видим следы его руки, руки конкретного человека. А разведчики растворились в общей безликой массе, расплылись в пространстве и времени, утратив конкретность бытия. Перед нами наука без ученых, без старших и младших научных сотрудников, наука одного коллектора.

Ситуация не столь уж необычная, как может показаться на первый взгляд. Приведем еще один пример. Основателем ботаники принято считать ученика Аристотеля Феофраста (370–285 гг. до н. э.). Но



Феофраст

давайте посмотрим, что собой представляет его труд «Исследование о растениях». У Феофраста есть, конечно, свои собственные тонкие наблюдения, описание того, что он непосредственно видел, но нетрудно показать, что в значительной своей части его труды – это систематизация опыта, накопленного другими. «Жители Иды утверждают, что у пихты корни уходят глубже, чем у дуба, но их меньше и они прямее... В Гедрозии, говорят, водится одно де-

рево с листьями, похожими на лавровые... Некоторые различают лесной материал по странам и говорят, что самый лучший строевой лес идет в Элладу из Македонии: он гладкий, прямой и смолистый»¹. На кого ссылается здесь Феофраст? Разумеется, не на ученых-разведчиков. Он систематизирует опыт садоводов, лесорубов, деревообделочников, земледельцев – всех тех, кто в своей практике постоянно сталкивается с растениями. Но это не исследователи, не разведчики, ибо знания для них – побочный результат, а не продукт целенаправленной деятельности. Здесь опять перед нами наука почти без сотрудников, хотя и в несколько ином смысле, чем в предыдущем примере.

¹ *Феофраст. Исследование о растениях.* М.: Изд-во Академии наук СССР, 1951. С. 86; 131; 171.

Как же устроена наука на этом этапе ее развития? Здесь нет специального производства знаний, оно осуществляется в практической деятельности, в ходе которой побочным образом накапливается опыт. Этот опыт живет на уровне непосредственных образцов или на уровне стихийно накопленных знаний, передаваемых от человека к человеку, в узких границах непосредственного общения. Вот тут-то и возникает противоречие, определяющее работу коллектора. Опыт каждого может в принципе понадобиться каждому, а существует он в сугубо индивидуальной форме, носителем его является отдельный индивид. Представьте себе, что знанием, которое нам необходимо, владеет некто X. Попробуйте с этим X встретиться, если вы не знаете ни его имени, ни места жительства. Строго говоря, вы даже не знаете, существует этот X на земле или не существует.

Коллектор призван ликвидировать это противоречие, это несоответствие между производителями и потребителями, которые никак не могут встретиться. Если производители в нашем случае накапливают опыт стихийно, то потребители, наоборот, знают, чего хотят. Ориентируясь на потребителей определенного типа, он систематизирует либо методы решения математических задач, либо рецепты лечения болезней, либо сведения о растениях. Иногда он может обслуживать сразу несколько групп потребителей, интересы которых как-то пересекаются, и тогда системы знания, которые он строит, становятся полифункциональными. Так,

например, в России первые описания лесов появились в эпоху Петра I, когда кораблестроение сильно увеличило потребности в лесе. Первоначально они имели узко утилитарный характер. Но лес нужен не только кораблестроителю. Он нужен для металлургии, для смолокурения, для пушного промысла... И постепенно описания лесов стали приобретать вид общих полифункциональных описаний.

Шаги развития

В нашу задачу не входит прослеживание дальнейшего исторического пути науки, но два момента необходимо отметить. Первый – это появление фигуры разведчика, уже целенаправленно выполняющего свою функцию построения новых знаний. Разведчика порождает коллектор. Он впервые задает образцы знания как особого и общезначимого продукта и тем самым создает предпосылки для возникновения связанной с этим продуктом деятельности. Ведь знание уже получается, но получается стихийно, в качестве побочного результата. Это значит, что объективные процессы есть, но их надо иначе осознать, переосмыслить, изменить их целевую направленность.

Дидро в одной из своих работ приводит такую притчу: мудрый отец, умирая, сказал своим сыновьям, что он в поле закопал клад; дети старательно перекопали все поле, клада не нашли, но собрали богатый урожай. Урожай здесь – это побочный результат, ибо поле вскапывали в целях поиска клада. Но достаточно иначе осознать эту работу, доста-

точно побочный продукт увидеть как основной, и перед нами уже не кладоискатель, а пахарь. Правда, стремясь к заранее поставленной цели, человек чаще всего не замечает побочных результатов. Сыновья, огорченные отсутствием клада, могли и не обратить внимания на зеленые всходы. Думается, что таким же образом человек долго не замечал своих знаний, хотя они и были необходимым условием его существования. На всходы непутевым братьям мог указать добрый сосед. Знание для всеобщего обозрения впервые выставляет коллектор.

Второй момент, на котором надо остановиться, – это обратное воздействие разведчика на коллектора, перестройка работы последнего в результате появления новых знаний. Рассмотрим это на примере развития географии. Очевидно, что географические знания начали формироваться очень давно. Человек не мог не знать местность, в которой он жил и действовал. Уже у первобытных людей мы находим примитивные карты, зародыши современных географических карт. Но войдем в положение коллектора в тот период, когда географические интересы человечества уже достаточно разрослись, когда начали активно развиваться мореплавание, торговля, в поле зрения появились новые страны. Как собрать воедино все многообразие новых знаний, как их систематизировать?

Эти проблемы вставали перед коллектором всегда. Правда, первые дошедшие до нас системы знаний – это просто неупорядоченные списки рецептов решенных задач. Но рецепты лечения болезней

здесь никогда не смешиваются с математическими задачами, то есть если внутренней упорядоченности нет (упорядоченности внутри списка), то внешняя налицо (каждый список имеет свои содержательные границы). Следующий шаг – это классификация задач, болезней, растений... Феофраст пишет: «Так как знание становится отчетливее, если разделить изучаемые предметы на виды, то очень хорошо по возможности произвести это деление. Первыми и самыми главными видами, охватывавшими почти все растения или большинство из них, будут деревья, кустарники, полукустарники и травы»². Перед нами мнение самого коллектора.

Классификация – это первый и наиболее простой прием систематизации знаний, но в географии мы сталкиваемся с еще одним способом, который в интересующем нас плане несравненно более ярок. Уже ученые древности установили, что Земля – это шар. Тем самым была построена глобальная модель изучаемого в географии объекта, и появилась возможность увязывать отдельные знания, описания отдельных областей с элементами этой модели. Поясним сказанное на простом примере. Допустим, вы хотите измерить и описать свой книжный стеллаж. Если он имеет сложную конфигурацию, то самое удобное – сделать чертеж и проставить около соответствующих элементов результаты измерений. Чертеж здесь – это глобальная модель объекта, и все остальные знания увязаны с элементами чертежа. Аналогичное явление в географии – глобус.

² Феофраст. Указ. соч. С. 18.

Что здесь важно? Знание «Земля – шар» получает разведчик, но, как только оно получено, создается предпосылка и для коренной перестройки коллекторской работы. Коллектор получает в свои руки новые средства систематизации знаний. Нетрудно видеть, что это, в свою очередь, опять влияет на деятельность разведчиков. Действительно, представьте себе, что вы нанесли на глобус имеющиеся у вас сведения о различных районах земного шара. Сразу же выявятся «белые пятна», а «белые пятна» – это программа дальнейшего исследования. Мы получаем таким образом постоянное взаимодействие разведчика и коллектора. География здесь не исключение. В развитии любой науки рано или поздно возникают глобальные модели объекта, что ведет к перестройке коллекторской работы и к построению новых программ исследования. Роль такой глобальной модели может играть, например, классификация. В истории развития химии эту роль играли атомистические представления. Наше описание науки мы тоже начали с поисков «близких родственников», надеясь, что они сыграют роль глобуса для самой науки, дающего ориентир в дальнейшем исследовании и изложении.

Наука и газета

Один из таких родственников – газета. Мы уже говорили, что она во многом похожа на науку. А чем она от науки отличается? Вопрос не такой

простой, хотя, конечно, на уровне интуиции или здравого смысла он и может показаться нелепым: а кто и когда эти явления смешивал? Да, никто их не смешивал, и, тем не менее, различие не тривиально и помогает пролить новый свет на все, сказанное выше.

Газеты нет без корреспондентов, а они очень напоминают ученых-разведчиков. Газета не существует без редактора, а он аналогичен коллектору. Газета, как и наука, представляет собой постоянное взаимодействие двух разных совокупностей программ деятельности, двух разных групп социальных волн. Чем же газета не обладает? Она в отличие от науки не обладает способностью аккумулировать знания. Открывая современный раздел физики, химии или биологии, мы вправе рассчитывать на то, что найдем там все существенное, что накопило человечество в данной области за всю его многовековую историю. Открывая газету, мы находим только освещение событий сегодняшнего дня.

На кумулятивный характер науки специально указывал Дж. Бернал в своей известной книге «Наука в истории общества». «Наука в любое время, – писал он, – представляет собой общий итог всего того, чего она достигла к этому времени <...> Именно этот кумулятивный характер науки отличает ее от других важнейших институтов человечества, таких, как религия, право, философия и искусство»³. Действительно, религия хра-

³ Бернал Дж. Наука в истории общества. М.: Изд-во иностранной литературы, 1956. С. 27.

нит вечную и неизменную истину, а в искусстве, как и в философии, сохраняет непреходящую значимость продукт индивидуального творчества. И только наука, непрерывно развиваясь и получая новые знания, стирает с них постоянно следы времени и следы индивидуальности автора и сохраняет их в форме постоянно действующего совокупного орудия.



Джон Бернал

А нельзя ли и газету представить таким же образом? Каждый из номеров, конечно, не обладает такой кумулятивной способностью, но можно взять подшивку газет за много лет. Может быть, подшивка уже ничем не отличается от науки? Отвечая на этот вопрос, мы еще раз подходим к необходимости глобальных представлений об изучаемой действительности, функционирующих в качестве основы коллекторской деятельности. Подшивка газет – это совершенно неупорядоченный набор сведений и способов их освещения. В науку такую подшивку может превратить историк. Он исходит при этом из определенных глобальных представлений о развитии общества в тот или иной период и на этом основании отбирает существенные факты, сопоставляет их и упорядочивает с единых позиций. Именно эти глобальные представления лежат в основе кумулятивной способности.

И опять-таки хочется подчеркнуть, что различие между наукой и газетой не столь тривиально, как это может показаться на первый взгляд. Газета в простейшем случае ориентирована на сегодняшний запрос читателя. Именно этот запрос определяет набор материала, определяет редакторскую работу. Но аналогичный этап в своем развитии проходит и наука. Это тот этап, когда коллектор, обобщая и систематизируя опыт, непосредственно удовлетворяет нужды практики. Мы, например, уже упоминали о том, что первые описания лесов в России в эпоху Петра I появились под влиянием развития кораблестроения. Кораблестроитель и диктовал на первых шагах характер этих описаний. А древнеегипетские математические папирусы? А травники и лечебники, лежавшие у истоков медицины?

Ситуация, когда программу научного поиска и характер систематизации знаний начинают определять не только внешние запросы, но в первую очередь сами знания, – это ситуации коренного перелома в развитии науки. Можно, вероятно, сказать, что именно с этого момента и начинается наука в полном смысле слова, здесь она приобретает свое подлинное лицо.

Прав или не прав Томас Кун?

Каковы же механизмы ее дальнейшего развития? Та картина ее строения, которую мы нарисовали, очень напоминает уже изложенную за нашим круглым столом концепцию Т. Куна. Действитель-

но, уже накопленные знания, организованные в соответствии с глобальными представлениями об изучаемом объекте, – это нечто подобное куновской парадигме. И функционируют они сходным образом, существенно определяя характер работы разведчиков-исследователей. Но Кун не сумел объяснить развития науки, не сумел вскрыть механизмы появления принципиально нового, не сумел показать, как происходит смена парадигм. Трудности, с которыми он столкнулся, вполне понятны. Задав ученому жесткую программу работы, Кун превратил его в некое подобие шахматной фигуры, которая ходит только по правилам. Но может ли сама эта фигура придумать новые правила ходов? Нет, разумеется! Новые правила может придумывать только шахматист. А чем он сам отличается от шахматной фигуры? Может быть, для него не существует никаких правил? Тоже неверно. Кун поставил очень интересную проблему: можно ли в рамках работы по правилам изменять сами эти правила? Поставил, но не решил. Так как же развивается наука?

Прежде всего отметим, что наша модель существенно отличается от куновской, хотя на первый взгляд на нее и похожа. У Куна нет фигуры коллектора. Это значит, что система знаний не только определяет характер работы разведчиков, но ими и строится. Нетрудно показать, что это различие достаточно существенно. И дело не в том, что разведчик и коллектор выступают в одном лице. Так часто бывает и в реальной науке. Дело в отсут-

ствии особой коллекторской программы и особых коллекторских задач, дело в непонимании относительной независимости коллектора и разведчика. Конечно, разведчик влияет на систематизацию знания, формируя общие представления об объекте. Но коллектор помимо этого может ориентироваться и на внешний запрос. Так, например, большинство научных дисциплин существует в виде реальных учебных курсов, ориентированных на интересы разных специальностей. Одно дело излагать физику специалистам-физикам, другое – инженерам, третье – врачам. Коллектор вынужден варьировать материал, группировать его различным образом. Это, несомненно, расширяет его кругозор.

Но независимость коллектора не сводится к сказанному. Здесь есть еще один существенный момент. У Куна парадигма определяет сообщество ученых, работающих в данной науке; иными словами, наука имеет фиксированное множество разведчиков. Разведчик – тот, кто работает по программе, заданной уже построенной и принятой системой знаний. С этим можно согласиться. Но возникает вопрос: а что ограничивает коллектора, что заставляет его ориентироваться на результаты именно указанного множества разведчиков? Ответ может быть только один: таких ограничений вообще нет. А это значит, что коллектор, решая свои задачи, опирается на весь социальный опыт, а не только на результаты тех исследователей, которые официально причислены к его дисциплине.

Уже сказанное существенно выводит нас за рамки куновских представлений. Наука оказывается далеко не такой косной и консервативной системой, как это выглядит в свете представлений о «нормальной науке». Ее динамичность обусловлена не возможностью действовать не по правилам, не отступлением от программ, а наличием и взаимодействием разных программ работы. Ошибка Куна состоит, вероятно, именно в том, что он не заметил множества программ и попытался свести все к одной-единственной. Именно это и превращает ученого в шахматную фигуру. Напротив, наличие большого количества программ создает определенные степени свободы, позволяя переключаться с одной на другую. При этом то, что невозможно в рамках одной программы, оказывается вполне возможным в рамках другой.

На перекрестках

Попробуем применить этот принцип к анализу работы разведчика. Кто сказал, что он должен работать в жестких рамках единственной программы? Чаще всего это человек достаточно широко образованный, включенный в современную ему культуру, владеющий методами нескольких научных дисциплин. Мы много говорим об узкой специализации, но очевидно, что любой специалист и сейчас обладает знаниями, далеко выходящими за пределы его узкой области научных интересов. И научные открытия, как свидетельствует все развитие науки и особенно нашего времени, осуществ-



Луи Пастер

вляются именно на стыках разных традиций, разных программ исследования.

Приведем конкретный пример. Пастер занимается проблемой самозарождения микроорганизмов, проблемой в то время невероятно запутанной. Трудность, в частности, состояла в том, что исследовате-

лям не удастся добиться однозначных экспериментальных данных. Прямо заколдованный круг: если вскипятить мясной бульон, он долго сохраняется без всяких признаков микроорганизмов, а если то же самое сделать с молоком, оно испортится. Как поступил Пастер? Он кипятил молоко при ста десяти градусах и решил задачу. Феноменально! Неужели биологам так трудно было до этого додуматься? Все объясняется просто: Пастер – это физик и химик, пришедший в биологию. То, что для техники биологического эксперимента было новым, для физика было тривиальным. Но за счет чего тогда произошло открытие, если метод тривиален? Дело в том, что Пастер работает одновременно в двух разных традициях. Проблема, которую он решает, – это биологическая проблема, а метод основан на опыте физика. Именно пересечение этих программ и порождает эффект.

Другой яркий пример – работы Генриха Антона де Бари о плеоморфизме грибов. Де Бари изучает

ржавчинные грибы, в том числе так называемую хлебную ржавчину, которая развивается на пшенице. Неожиданно он сталкивается с совершенно непонятной трудностью: споры хлебной ржавчины не прорастают на пшенице. Как же так, ржавчина на пшенице повсеместно встречается, а споры не прорастают? Де Бари, вероятно, не вышел бы



Генрих Антон де Бари

из этого тупика, если бы у него не было медицинского образования. Он вспомнил о свином солитере и других глистах, проходящих отдельные стадии развития на разных хозяевах. «Конечно, мысль была еретической, – пишет по этому поводу В.А. Парнес, автор книги о де Бари. – Подобную гипотезу с презрением отвергли бы все современные ему ботаники»⁴. Ботаники – да, но де Бари был не только ботаником, он работал еще и в традициях гельминтологии. Здесь, как и в предыдущем случае, задача, возникшая в одной области, решается за счет способа рассуждения, характерного для другой.

Подведем же итог. Разведчик-исследователь не связан жестко с какой-либо одной программой работы, он действует на пересечении многих программ. Он подобен пассажиру железной дороги, который совершает пересадку на узловой станции.

⁴ Парнес В.А. Антон де Бари. М.: Наука, 1972. С. 98.

Согласно Куну, де Бари не мог бы сделать то, что он сделал. Он работал в ботанике, а в парадигме этой области не было соответствующих способов рассуждения, не было образцов решения таких задач. Результаты де Бари были аномалией, которая так и должна была в рамках ботаники остаться без объяснения. «Они сказали бы: невероятный, неизвестный до сих пор случай...» – справедливо пишет В.А. Парнес о ботаниках⁵. Но де Бари задачу решил, решил вопреки концепции Куна, ибо он был не только ботаником. А кем же он был?

А где же сообщество?

Здесь перед нами появляется еще одна проблема. Кун связывал науку с определенным множеством людей, которые в ней работают. А не потеряли ли мы это сообщество? Где оно, если каждый разведчик работает сразу в нескольких программах? Нужно ли считать де Бари ботаником или гельминтологом? Ответ в таких случаях следующий: все определяет коллектор. Де Бари – миколог, ибо его результат вписан в систему знаний именно науки о грибах, микологии.

Так существует научное сообщество или нет? В свете всего сказанного дать ответ не так уж просто. С одной стороны, каждый исследователь знает свою принадлежность к какой-то науке и пытается вписать свои результаты в соответствующую систему знаний. Но, с другой стороны, объективно он работает на пересечении разных программ и

⁵ Парнес В.А. Указ. соч. С. 98.

поэтому независимо от своей воли и желания может оказаться причастным к развитию совсем другой области. Макс Планк, например, как показывают современные историко-научные исследования, занимаясь термодинамикой и теорией излучения, совершенно не предполагал, что станет одним из основателей квантовой механики, которую, кстати, он не



Макс Планк

мог полностью признать в течение многих лет.

Все решают действия коллектора. Коллектором может быть сам исследователь. Им может оказаться кто-то из исследователей последующих поколений. Более того, даже в рамках одного и того же среза времени результаты работы ученого могут быть вписаны в разные системы знания. Это означает, что рефлексия самого исследователя еще ничего не решает. Наука сплошь и рядом формирует свое сообщество задним числом, собирая и аккумулируя интересующие ее крупницы знания, которые разбросаны в трудах ученых всех предшествующих поколений. Например, сейчас каждый, кто изучал проективную геометрию, знает теорему Дезарга. Ее рассматривают как одну из основных теорем проективной геометрии. Но Дезарг творил в первой половине XVII века, а проективная геометрия как особая дисциплина появилась только около двухсот лет спустя.



Луиджи Гальвани

Но такое задним числом построенное сообщество – это сообщество мнимое. Мнимое в том смысле, что его участники имели или имеют разные целевые установки, разное самосознание, включены в какие-то другие сообщества, участниками которых они сами себя считают. Так, может быть, реаль-

ное сообщество – это как раз то, которое сознают они сами? То, что сознают сами участники какой-либо деятельности, то как они мысленно «видят» содержание этой деятельности, – все это коротко называется их рефлексией. Итак, научное сообщество задано рефлексией самих исследователей? Это резонно, ибо рефлексия такого рода определяет цели и задачи, круг научного общения и многое другое. Возразить на это можно тем, что она не определяет еще реального участия того или иного ученого в развитии науки. Анатом, физиолог и врач Гальвани, занимавший при жизни кафедру анатомии и кафедру гинекологии и акушерства, вошел в историю прежде всего как физик. И подобных примеров можно привести множество. Что же мы имеем? Сообщество реальных участников не соответствует очень часто их рефлексии; сообщество, заданное рефлексией, не определяет еще реального участия. Есть, следовательно, не

3. Наука и ее проекты

одно, а по меньшей мере два разных сообщества, никогда полностью не совпадающих друг с другом.

В концепции Куна все эти сложности не возникают, ибо он жестко связал ученого с одной-единственной программой работы. Но разведчик, как мы старались показать, вовсе не похож на шахматную фигуру. Он может быть биологом, но владеть методами физики и химии, может быть математиком, но стремиться к решению геологических или географических проблем. Он, наконец, может получить в ходе своей работы такие побочные результаты, которые будут подхвачены и ассимилированы только какими-то будущими программами коллекторской работы. Границы предметной, дисциплинарной определенности вообще задает коллектор, а не разведчик. Наука как единица, как дисциплина – это, как уже отмечалось, феномен взаимодействия разведчика и коллектора, взаимодействия разных типов программ. Она в этом плане напоминает штормовые волны на море, которые возникают как продукт взаимодействия воздушной и водной стихии.

3. Наука и ее проекты

А теперь пора вернуться к началу нашей книги, к проектам новых наук. Как к ним относиться? Теперь мы, пожалуй, уже имеем возможность ответить на эти вопросы. Но начнем с более принципиальной постановки: насколько вообще правомерно проектировать науку?

Естественное и искусственное

Мы умеем проектировать здания, мосты, дороги, новые машины. Все это искусственные объекты, целенаправленно создаваемые человеком. Никто не говорит о проектах новых галактик или даже новых звезд, ибо искусственное создание явлений такого масштаба пока лежит за пределами наших возможностей. Мы говорим «пока», ибо история свидетельствует о подвижности, об относительности этой границы между возможным и невозможным. Еще совсем недавно никто не помышлял о создании новых химических элементов или о создании новых биологических видов. Сейчас это уже реальность.

И все же при взгляде в будущее у человечества нет особых оснований для неограниченного оптимизма. Чем грандиознее проекты, тем труднее предусмотреть все последствия их реализации. Вообще говоря, мы сталкиваемся здесь с противоречием, которое изначально обременяло человеческую деятельность: внося в природу, казалось бы, локальные изменения, человек нередко, сам того не желая, глобально перестраивал окружающую среду. Границы проекта должны быть значительно шире границ непосредственного практического воздействия. Только тогда проектирование будет подлинным. Но сфера и интенсивность практических преобразований сейчас уже настолько велика, что границы соответствующих проектов иногда уже просто не поддаются определению.

Все это, однако, не имеет прямого отношения к науке, ибо здесь нам предстоит прежде всего разрушить иллюзию не относительно будущего, а относительно прошлого. Иллюзия, с которой в явной или неявной форме мы постоянно сталкиваемся, состоит в том, что наука уже очень давно, фактически с самого своего возникновения – «искусственный» объект и развивается как итог целенаправленной человеческой деятельности. Действительно, каждый ученый работает с сознательной установкой внести определенный вклад в науку, и задачи, которые он перед собой ставит, если они достаточно глобальны, вполне смахивают на проект. Вопрос о возможности проектирования с этой точки зрения давно практически решен, ибо без проектов просто невозможно развитие науки.

Выше, однако, мы уже видели, что лица, работающие в науке, действуют в рамках не одной, а разных программ и в силу этого проекты, которые они реализуют, могут существенно отличаться друг от друга. В рамках разных программ работают исследователи-разведчики. Например, в биологии или геологии можно следовать классическим образцам, а можно придерживаться принципов математического естествознания. Очевидно, что эти ориентации достаточно глобальны и во многом не совпадают. Но в рамках разных программ работают и коллекторы, ибо одна и та же дисциплина допускает разные способы изложения в зависимости от внешних запросов. Развитие науки

в целом – это взаимодействие всех этих разнородных усилий, которое уже нельзя рассматривать как целенаправленный процесс и реализацию какого-либо проекта.

«Каков бы ни был ход истории, – писал Энгельс, – люди делают ее так: каждый преследует свои собственные, сознательно поставленные цели, а общий итог этого множества действующих по различным направлениям стремлений и их разнообразных воздействий на внешний мир – это именно и есть история»⁶. Энгельс пишет об истории вообще, но сказанное можно отнести и к науке. Ее развитие, выражаясь языком Маркса, – это естественноисторический процесс. Каждый ученый действует сознательно и целенаправленно, но отдаленные, а иногда и ближайшие результаты его действий сплошь и рядом оказываются совсем не такими, как он предполагал. И уж совершенно очевидно, что ни один человеческий мозг не может запроектировать и предсказать развитие науки в целом.

Как быть, если нет «соавтора»?

Значит ли это, что проектировать науку, управлять ею вообще нельзя? Нам не хотелось бы формулировать это столь категорично. Но давайте посмотрим прежде всего, что здесь следует понимать под проектом.

Мы говорили выше о проектах зданий, мостов, машин... Но наука – это некоторый сложный про-

⁶ Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Т. 21. С. 306.

цесс, а не готовая вещь. Проект науки должен поэтому скорее напоминать не проект дома, а план организации строительства, быть проектом некоторой деятельности. Однако и такая аналогия не проходит полностью и не может нас удовлетворить. Строительство одного дома напоминает эксперимент или написание монографии, но не науку. Надо взять строительство многих домов, в ходе которого происходит и изменение технологии, и изменение архитектуры, и совершенствование организации строительства. Но умеем ли мы проектировать такие процессы?

Рассмотрим другую аналогию. Допустим, нам нужно осушить болото. Мы прокапываем в нужных местах канавы и ждем. Ждем, ибо непосредственное практическое воздействие закончено, и дальше начинается вызванный нашим воздействием естественный процесс. Каков будет итог? Предусмотреть его нелегко. Осушение болота – это не только изменение гидрологического режима местности, но еще и изменение растительности, животного мира, микроклимата... И проект должен это учитывать, ибо в противном случае мы можем получить в итоге совсем не то, на что первоначально рассчитывали. Границы проекта должны быть значительно шире границ исходного практического воздействия.

Что же это будет означать, если мы хотим запроектировать развитие архитектуры или процесс совершенствования организации строительства? Непосредственное практическое воздействие мо-

жет состоять в том, что мы проектируем и строим одно или несколько зданий, внося и в архитектуру, и в организацию работ некоторые изменения. Дальше начинается естественное развитие, итоги которого мы должны уметь предусмотреть. Здесь, однако, заложено существенное противоречие. Если мы способны предусмотреть усовершенствование формы организации и архитектуру будущего, то почему бы нам с них и не начать? Включение в действие естественных процессов развития теряет в этом случае всякий смысл.

Сказанное относится и к науке. Мы можем вносить и постоянно вносим отдельные возмущения в ее развитие путем постановки новых экспериментов, составления программ исследования, написания учебных курсов и монографий... Это аналог строительства новых зданий. Однако проект науки предполагает, что мы способны видеть последствия указанных возмущений. В их число могут входить какие-то новые и более совершенные эксперименты, новые теории, изменение содержания и структуры учебных курсов... Но если мы способны все предусмотреть, то зачем нам развитие науки? Сама идея проектирования оказывается здесь в этом смысле абсурдной.

Чем это обусловлено? Вернемся к примеру с осушением болота. Человек прокапывает канаву или канал и кончает работу, ибо дальше начинают действовать силы самой природы, спокойствие которых человек нарушил своим вмешательством. Эти природные силы необходимы, без них мы не

можем обойтись. И хорошее предвидение конечного результата ничего не меняет в деле. Оно, конечно, может изменить в некоторых возможных для нас пределах характер исходного воздействия, мы можем призвать на помощь другие природные силы, но не больше. Осушение болота – дело не только человека, но и природы, продукт совместной их работы. В науке человек все делает сам, у него нет напарника, нет соавтора. И если сегодня он делает что-то хуже, чем будет завтра, то только потому, что еще не умеет или не понимает. Поэтому в развитии науки способность достаточно конкретно предвидеть будущее фактически означает непосредственное превращение будущего в настоящее. Это понятно: нет «соавтора», который в случае с болотом еще должен как следует поработать, некому передать свои функции. Если я предвижу содержание какой-либо монографии будущего, мне ничего не остается, как сесть за ее написание.

Что же мы проектируем?

И все же мы постоянно сталкиваемся с проектами новых наук или с проектами перестройки науки. Это обсуждается не только в шутку, но и всерьез. Что же на самом деле здесь проектируется? Очевидно, что не наука, а только отдельные ее «здания».

Сказанное полностью относится и к зонтиковедению Сомервилла. Предлагается провести серию однотипных обследований, которые по сложности

никак не превосходят какой-нибудь современный научный эксперимент. Как и всякий проект, такое предложение может оказаться нереализованным. Почему? Да потому же, почему не следует строить дом (увы, строят!), если уже заранее очевидно, что в нем никто не захочет жить. Но в такой же степени и ученый не захочет делать работу, которая никого не заинтересует. Вывод тривиальный – у зонтиковедения нет потребителя, его построение не отвечает определенным запросам. Однако допустим, что обследование все же провели. Каких последствий можно ждать? Первое и наиболее вероятное состоит в том, что труды по зонтиковедению, изданные на средства самого автора, надолго останутся в его личном употреблении, а потом переключатся в макулатуру. Может быть, столь курьезным изучением заинтересуется какой-либо коллекционер. Но можно предположить и другое. Допустим, что совершенно неожиданно обнаружится связь между использованием зонтиков и профессиональной ориентацией; например, окажется, что люди с гуманитарным складом мышления в семидесяти случаях из ста устойчиво предпочитают во время дождя надевать плащ, а не раскрывать зонтик. В этом случае зонтиковед вдруг окажется членом сообщества психологов, у которых появятся новые проблемы, а может быть, и новые методы исследования. В проекте зонтиковедения этого нельзя было предусмотреть, ибо в противном случае наш автор и начал бы сразу с психологии.

Итак, на самом деле перед нами не проекты наук, а программы отдельных научных мероприятий, отдельных акций. Это, впрочем, нисколько не уменьшает их значения, хотя и меняет коренным образом наше понимание их места. Наука, как мы уже говорили, представляет собой взаимодействие разных программ познавательной деятельности. Эти программы чаще всего существуют на уровне непосредственных образцов, на уровне нормативных систем, но их постоянно пытаются осознать и сформулировать в виде языковых словесных предписаний. В последнем случае и появляются проекты: проекты экспериментов, программы исследований, планы монографий... Человек хочет действовать сознательно и целенаправленно, он хочет эту деятельность планировать, он выявляет и анализирует ее исходные основания. Но развитие науки – не деятельность, а равнодействующая многих целенаправленных актов, уже не зависящая от воли и желания людей.

Не всегда такие проекты воспринимают как проекты создания новых наук или как проекты перестройки уже существующих. Иногда просто говорят, что некто предложил новый эксперимент или новый метод или набросал программу исследований. Но есть особые программы, которые в сознании ученого фигурируют как проекты науки в целом. Это программы работы коллектора. Стоит присмотреться к так называемым проектам новых дисциплин, и сразу бросается в

глаза, что перед нами не что иное, как определение предмета исследования какой-то еще не существующей научной области. Но выше мы уже отмечали, что такое определение – это осознание коллекторских программ, это фиксация того, какие именно знания, какие сведения следует относить к данной дисциплине, о каких объектах или о каких задачах должна идти речь, какие основные разделы можно выделить. Конечно, любая фиксация такого рода оказывает воздействие и на деятельность научных разведчиков, но прежде всего перед нами именно коллекторская программа.

Такова флаконика, такова и сталагмология. Допустим, что кто-то реализовал один из этих проектов. Он, кстати, не требует проведения новых поисковых исследований, ибо мы достаточно много знаем и о капле, и о различных «флаконах». Задача, следовательно, состоит в том, чтобы выделить и систематизировать соответствующие знания и написать учебник или монографию. Будет ли это началом новой науки? В общем случае предвидеть очень трудно. Все зависит от наличия внешнего запроса к системам знаний такого рода, от того, проявятся ли в итоге проведенной систематизации какие-либо «белые пятна», то есть появится ли незнание. Иными словами, все зависит от того, что совершенно не предусмотрено в проекте, ибо проект – это действительно проект только книги, а не науки.

Говорящие песчинки

А теперь перенесемся в мир совершенно фантастических ситуаций. Представим себе геоморфолога, который исследует перемещение речных наносов и вдруг обнаруживает, что кто-то очень тихо, но назойливо хихикает у него под самым ухом. Прислушавшись, он приходит к невероятному выводу, что хихикает песчинка, попавшая ему на плечо, а чуть позднее начинает с ужасом понимать, что дружный хохот раздается со всех сторон, что скрип песка у него под ногами вовсе не скрип, а множество тонких и веселых голосков. Более того, он обнаруживает, что смеются именно над ним, и с трудом, но начинает различать отдельные выкрики. «Да он же ничего не понимает! – кричат песчинки. – Спросил бы лучше у нас! Мы-то знаем, откуда мы пришли и куда держим путь!». И дальше следует подробное описание их прошлых и будущих траекторий. Каждая песчинка очень веселится по этому поводу, и даже подпрыгивает от радости.

Как должен поступать наш геоморфолог, если он не сошел с ума от неожиданности и не утратил способности к трезвому рассуждению? У него два выхода. Первый состоит в том, чтобы просто записать утверждения отдельных песчинок и выдать это за результаты своего исследования. В этом случае ему лучше всего не рассуждать, а запастись магнитофоном. Второй выход принципиально иной. Очевидно, что факт наличия у песчинок собственного мнения нельзя не учитывать. Уж ежели мы

столкнулись с говорящим песком, то трудно ожидать, что законы его перемещения будут совершенно такими же, как и песка обыкновенного. Но можно ли считать, что песчаные наносы в целом будут перемешаться именно так, как об этом вещают маленькие песчинки? Вероятно, нет, тем более, что и мнения самих песчинок по этому поводу нередко существенно расходятся. Короче, надо продолжать исследования.

Фантастическая ситуация, которую мы нарисовали, не так уж и фантастична. Более того, науковед именно с такой ситуацией и имеет дело в ходе исследования науки. Каждый ученый не только действует, он плюс к этому постоянно описывает и постоянно проектирует свою деятельность. Эти описания, эти проекты легко принять за искомое описание науки, как это мог бы сделать и наш геоморфолог, еще не разобравшись, что к чему. В этом случае нам вообще достаточно систематизировать высказывания ученых о своей области, о ее прошлом и будущем. Но развитие науки аналогично перемещению огромных масс песка, где исходные движения песчинок неузнаваемо преобразуются за счет множества столкновений. Нельзя не учитывать высказывания и планы отдельных ученых, нельзя не учитывать проекты, которые они строят, но все это надо рассматривать только как моменты в сложном процессе движения науки.

Иными словами, наука – это система с рефлексией, система, которая постоянно осознает сама

себя и предписывает себе траектории дальнейшего движения. Формулировка методов, определение предмета исследования – все это феномены рефлексии. Но было бы ошибочно судить о науке по ее самосознанию, полагая, что она именно такова, какой хочет себя видеть. Не вдаваясь в различного рода сложности, проиллюстрируем сказанное с помощью совершенно тривиальной аналогии. Можно ли судить о мебелировке комнаты по отражению в большом зеркале? А почему бы и нет, если зеркало правильное? Да потому, хотя бы, что в зеркале не отражено само зеркало, а именно оно образует центр интерьера.

Рефлексия – очень важный фактор в развитии науки, исследуя науку, надо поэтому не столько дублировать, сколько анализировать рефлексии, выявляя ее механизмы и ее воздействия на деятельность ученого.

Вот, например, ученый временами начинает задумываться об эффективности избираемых путей поиска, об этических и эстетических аспектах научного исследования. Здесь мы сталкиваемся с рефлексией в отчетливой форме. Ученый временами становится методологом: отнюдь не по своей воле – так диктуют обстоятельства и трудности избранного пути. Что же это за роль?

До поры до времени человек может работать по традиции, ориентируясь на сложившиеся образцы исследовательской деятельности. Эти образцы он находит готовыми, еще только приступая к делу: ведь за плечами годы учения в школе, вузе, аспи-

рантуре... Нормативы научной практики, можно сказать, так и толкают его в спину – вперед, к открытию нового! Но вот человечество столкнулось с некоторым явлением X, которое до сих пор не было объектом познания. Иначе говоря, у нас не существует специализированных методов и средств для исследования X. Здесь и требуется смена роли: исследователь-практик должен стать методологом и попытаться нащупать какие-то пути познания неведомого явления. Здесь, у границы «незнаемого», ученый должен самостоятельно принять решение о целях, приемах и методах своего исследования; он должен заново сформулировать, построить или выявить исходные основания своей деятельности.

Это очень важный сдвиг в поведении ученого, да и любого человека, попавшего в нетривиальную ситуацию.



Глава V

Без точки опоры

После путешествия в мир исследования науки вернемся к проблемам методологическим. Ведь роль методолога в науке мы не оспаривали, она огромна. Речь пойдет не только о специально выделенной дисциплине – методологии, но и о некоторой функции, роли, которую может сыграть в силу необходимости и сам ученый.

Постараемся разобраться в некоторых особенностях многообразной и многоликой работы методолога. Прежде всего: какие проблемы его волнуют?

1. Исходные основания деятельности

Драма Каренина

Начнем с Л.Н.Толстого. Вспомним, как Алексей Александрович Каренин впервые допустил возможность того, что его жена может полюбить другого человека. Он заметил, что Анна и Вронский сидели у особого стола в гостиной княгини Бетси и о чем-то оживленно беседовали, не замечая окружающих, и многим в гостиной это показалось неприличным.

Вот что наблюдает писатель в душе своего героя: «Алексей Александрович был не ревнив. Ревность,

по его убеждению, оскорбляет жену, и к жене должно иметь доверие. Почему должно иметь доверие, то есть полную уверенность в том, что его молодая жена всегда будет его любить, он себя не спрашивал; но он не испытывал недоверия, потому что имел доверие и говорил себе, что надо его иметь. Теперь же, хотя убеждение его о том, что ревность есть постыдное чувство, и что нужно иметь доверие, и не было разрушено, он чувствовал, что стоит лицом к лицу перед чем-то нелогичным и бестолковым, и не знал, что делать. Алексей Александрович стоял лицом к лицу перед жизнью... Всю жизнь свою Алексей Александрович прожил и проработал в сферах служебных, имеющих дело с отражениями жизни. И каждый раз, когда он сталкивался с самою жизнью, он отстранялся от нее. Теперь он испытывал чувство, подобное тому, какое испытал бы человек, спокойно прошедший над пропастью по мосту и вдруг увидавший, что этот мост разобран и что там пучина. Пучина эта была – сама жизнь, мост – та искусственная жизнь, которую прожил Алексей Александрович»¹. Итак, герой Толстого попал в совершенно новую для него ситуацию и не знает, что делать. Человек может жить, как живется, жить стихийно, естественно, в силу необходимости. Всегда находятся «мосты» над потоком жизни, в виде сложившихся образцов поведения, приличий, мнений о том, как должно себя вести. Однако что-то сдвинулось, что-то произошло – и вот «мост»

¹ Толстой А.Н. Собрание сочинений в 12 тт. М.: Гос. изд-во худ. лит-ры, 1958. Т. 8. С. 160–161.

рухнул... Что же делать? Как действовать? На что опереться?

Человек должен принимать решения, найдя основания – как опоры – своей деятельности. К этому приходит и Каренин. «Я не из таких людей, которые переносят беспокойство и тревоги, и не имеют силы взглянуть им в лицо, – думает он. – Я должен обдумать, решить и отбросить», – проговорил



*Н. Гриценко в роли
А.А. Каренина*

он вслух². И Алексей Александрович приходит к решению предостеречь жену, выдвинув как основания своего поступка и той тревоги, которая им овладела, – религиозное значение брака, роль общественного мнения и приличий, возможность несчастливой судьбы для сына...

Но нечто аналогичное может происходить и в науке. До поры до времени человек может работать в ней по традиции, ориентируясь на сложившиеся образцы исследовательской деятельности. Эти образцы он находит готовыми, еще только приступая к делу. Однако если ученый хочет строить деятельность, самостоятельно принимая решения о целях, приемах и методах своего исследования, он должен заново сформулировать, построить или выявить, исходные основания своей деятельности.

² Там же. С. 162.

Конечно, это происходит сравнительно редко – в ситуациях, когда «жить, как живется» невозможно, когда наступает эпоха научного кризиса и необходим выбор, ответ на вопрос «что делать?».

Очень интересна в этом отношении книга одного из основателей квантовой механики Вернера Гейзенберга «Часть и целое: беседы вокруг атомной физики», изданная в 1971 году. «В приводимых беседах, – пишет автор, – атомная физика далеко не всегда играет центральную роль. Не менее часто разговор касается человеческих, философских или политических проблем, и автор надеется, что отсюда как раз и станет ясно, насколько невозможно отгородить естествознание от более общих вопросов»³.

Перед группой ученых, которых развитие науки привело к необходимости построения новых физических учений, встали вопросы, на первый взгляд, не имеющие ничего общего с физикой. Что значит знать? Что значит понимать? Нужно ли стремиться к наглядным моделям? Вопросы эти встали перед молодыми физиками, поскольку ньютонова механика – привычные колеи и образцы исследования мира – не срабатывали при описании мира атомных явлений.

Езда в неизвестное

В 1922 году в Геттингене молодой Гейзенберг впервые услышал лекцию Бора и воочию убедил-

³ Heisenberg W. Der Teil und das Ganze: Gespräche im Umkreis der Atomphysic. München: Piper, 1971. Рус. пер.: Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое. М.: Наука, 1989. С. 135.

ся, как трудно идти по неисхоженному разумом полю новой научной области. «Бор говорил довольно тихим голосом, с мягким датским акцентом, и когда он разъяснял отдельные положения своей теории, то выбирал слова осторожно, гораздо осмотрительнее, чем мы привыкли слышать от Зоммерфельда, и почти за каждым старательно сформулированным предложением



Нильс Бор

угадывались длинные мыслительные ряды, лишь начала которых высказывались, а концы терялись в полумраке чрезвычайно взволновавшей меня философской позиции»⁴. В какой-то момент Гейзенберг отважился сделать одно критическое замечание по поводу исследований Крамерса, на которые ссылался Бор. Бор отвечал нерешительно, словно замечание обеспокоило его, а после дискуссии предложил молодому физику прогуляться по городку, чтобы лучше обсудить поставленные вопросы.

«Эта прогулка, – пишет Гейзенберг, – оказала сильнейшее влияние на мое последующее научное развитие, или даже, вернее сказать, все мое научное развитие, собственно, и началось с этой прогулки. Наш путь шел по одной из хорошо ухоженных лесных тропинок мимо людного кафе “У Ронов” к

⁴ Там же. С. 169.

озаренной солнцем вершине, откуда можно было одним взглядом окинуть этот прославленный университетский городок, с возвышающимися шпилями старой церкви Иоанна и Иакова, и холмами по другую сторону Лейнеталя»⁵.

Бор так объяснил свой трудности:

«— Раньше в физике, да и в любой другой естественной науке, когда требовалось объяснить новое явление, можно было, используя имеющиеся понятия и методы, свести это новое явление к уже известным феноменам или законам. А в атомной физике, как нам хорошо известно, прежних понятий заведомо недостаточно. Из-за устойчивости материи ньютоновская механика неприменима внутри атома, она в лучшем случае может разве что послужить здесь отправной точкой. И, стало быть, невозможно также никакое наглядное описание строения атома, ведь подобное описание — именно в силу своей наглядности — должно было бы пользоваться понятиями классической физики, а они уже не охватывают происходящего. Так что, Вы понимаете, подобная теория замахивается, собственно, на что-то в принципе невозможное. В самом деле: надо говорить о строении атома, а мы не располагаем языком, на котором могли бы объясниться. Мы в известном смысле оказываемся в положении мореплавателя, попавшего в далекую страну, где не только условия жизни совершенно иные, чем известные ему с детства, но и язык живущих там людей абсолютно чужд. Ему нужно до-

⁵ Гейзенберг В. Физика... С. 170.

биться понимания, а у него в распоряжении нет никаких средств для этого...

– Если внутренняя структура атома столь мало поддается наглядному описанию, как Вы говорите, – воскликнул юный Гейзенберг, – и если у нас, собственно, нет языка, на котором мы могли бы вести речь об их строении, то сможем ли мы вообще когда бы то ни было понять атомы?

Бор секунду помедлил, а потом сказал:

– Пожалуй, сможем. Но нам надо будет все-таки сначала узнать, что означает слово “понимание”»⁶.

Создание новой физики, которой посвятил свою жизнь и Гейзенберг, было, по его словам, «прорывом в новую землю». Трудности, не учитываемые никакой логикой, а имеющие выход в психологию, эстетику и даже этику научного поиска, – состояли в том, чтобы оставить основания, на которых покоилась прежняя наука, и совершить «прыжок в пустоту».

Здесь мало воспринимать содержание новых идей, подчеркивает Гейзенберг, требуется изменение структуры мысли, чтобы понять новое. А к этому испытанию мало кто готов. Вот как Гейзенберг образно пишет о своих ощущениях человека, оторвавшегося от надежной научной традиции: «Когда спрашивают, в чем, собствен-



Вернер Гейзенберг

⁶ Там же. С. 171–173.



Христофор Колумб

но, заключалось великое достижение Христофора Колумба, открывшего Америку, приходится отвечать, что дело было не в идее использовать шарообразную форму Земли для проникновения западным путем в Индию; эта идея уже рассматривалась другими. Дело было и не

в тщательной подготовке экспедиции, в мастерском оснащении кораблей, что могли осуществить опять же и другие. Самым трудным в этом путешествии-открытии было, несомненно, решение оставить всю известную до тех пор землю и плыть так далеко на запад, чтобы возвращение назад с имеющимися припасами было уже невозможно.

Подобным же образом подлинно новую землю в науке можно открыть лишь тогда, когда вы в решающий момент готовы покинуть ту почву, на которой покоилась прежняя наука и в известном смысле совершить прыжок в пустоту»⁷.

Как видим, физика иногда ставит вопросы не только относительно природы, но и относительно способов рассуждения, понимания, описания, объяснения. Здесь приходится искать опоры в выдвигаемых принципах, а основания выбора этих принципов покоятся в глубине психологии исследователя, в его судьбе, особенностях личности, образования и воспитания.

⁷ Гейзенберг В. Физика... С. 198.

Но методолог делает объектом специального анализа эти опоры и ставит своей задачей именно анализ, выявление или построение исходных оснований познавательной деятельности. Как это происходит?

Сократ и Евфидем

До поры до времени Алексей Александрович Каренин жил, не зная, как он живет и почему так, а не иначе. Но вот он сталкивается с таким случаем, когда ему придется отдать себе отчет, какими правами он пользуется как европейски образованный человек, состоящий в браке. И эти основания он находит, как мы помним, в религиозном значении брака и в определенного рода принятых обществом формах поведения. Откуда же «всплывают» эти основания? Проанализируем это более внимательно. Воспользуемся помощью Сократа.

Ксенофонт сохранил для нас запись беседы Сократа с молодым афинским гражданином Евфидемом, который готовился к государственной деятельности и желал точно узнать, что такое справедливость и несправедливость. Переизложим кратко эту чрезвычайно интересную и показательную беседу⁸.

Сократ спрашивает, следует ли отнести ложь, обман, воровство, обращение в рабство и т.п. к числу поступков справедливых или несправедли-

⁸ *Ксенофонт*. Воспоминания о Сократе. М.: Наука, 1993. С. 119–121.



Ксенофонт

вых? Евфидем уверен, что все это проявления несправедливости.

– А, скажи, Евфидем, – спрашивает Сократ, – справедливо ли обращение в рабство жителей неприятельского города?

– Справедливо, Сократ! – отвечает Евфидем.

– А скажи, можно ли обмануть неприятеля?

– Да, Сократ!

– А можно ли ограбить

жителей неприятельского города?

– Да! – твердо говорит Евфидем. – Я сначала думал, что ты ведешь речь о другом: несправедливо обманывать друзей.

– А скажи, – спрашивает Сократ, – если военачальник, чтобы поднять дух войска, солжет своим воинам, будто приближаются союзники, это справедливо?

– Справедливо, Сократ!

– А если отец обманет своего заболевшего сына, не желающего принимать лекарства, и под видом пищи заставит его это лекарство принять?

– Справедливо, Сократ!..

Нас в данном случае будут интересовать не столько вопросы Сократа, сколько поведение Евфидема. Откуда эта твердая уверенность Евфидема, что обманом дать лекарство заболевшему

ребенку – это справедливо? Он уверен в этом, хотя противоречит при этом сам себе, противоречит данному перед этим определению. Какая невидимая сила заставляет его это сделать? Эта сила – непосредственные образцы поведения, которые получали соответствующую оценку в словесных формулировках афинских граждан.



Сократ

Скажем, лекарство обманом дает любящий отец, а в бою обманом действует коварный враг. Евфидем владеет этим различием «справедливого» и «несправедливого» до того, как он пытается выразить это в словах и в известной мере независимо от всех определений. У Евфидема как бы два знания о справедливости: одно непосредственное, без формулировок, другое осознанное, выраженное в определении. Действия человека разлагаются как бы на два вектора: один – неосознанное поведение, другой – осознание и уточнение осознания. До поры до времени человек действует непосредственно, неосознанно, и это может продолжаться достаточно долго, но если возникают трудности в реализации непосредственного поведения, то человек вынужден выйти в сферу осознания.

До некоторого момента человек двигался по траектории своего поведения в силу привычки, традиций, не им установленных – в силу необходимости. Когда же он вынужден сам решать вопрос о выборе пути и об основаниях его, то человек фактически покидает царство необходимости и выходит в царство свободы, в сферу, где он действует в силу своих собственных предустановлений.

Как же соотносятся «мир необходимости» и «мир свободы»? Вскрываем ли мы реальные основания своей деятельности или строим новые? Можно ли сказать, например, что Сократ только выявляет то, что уже содержится в системах словоупотребления, которыми пользуется Евфидем?

Вообще говоря, Сократ может встретить собеседников двух типов.

Первый: содержание термина «справедливость» не меняется в ходе беседы, изменяются только словесные формулировки, с помощью которых. Собеседник пытается схватить это содержание. Формулировки при этом не подчиняют Евфидема целиком, непосредственное знание гораздо сильнее и приводит к постоянному отказу от словесных определений. Здесь необходимость, непосредственная практика сильнее осознания.

Второй: вопросы Сократа заставляют собеседника перестраивать не только словесные определения, но меняют и содержание, задавая новые образцы поведения в каких-то ситуациях. Это происходит в тех случаях, когда собеседник обладает достаточно развитой рефлексией, могущей влиять

на его поведение. Например, он может счесть неправильным поведение военачальника, солгавшего своему войску. Для человека с рефлексией Сократ не просто выявляет наличное содержание слов и оценок, он заставляет собеседника порождать содержание. Недаром же Сократ называл свое искусство беседы «повивальным искусством».

Наука – это система с рефлексией: осознание способов работы меняет и перестраивает их. Рефлексия – это механизм управления. Методолог проявляется именно в этом процессе переустройства научной практики. Методолог, хотя и не получает непосредственно научных результатов, но, как «повивальная бабка», участвует в появлении истины на свет.

Три группы проблем

Можно разбить проблемы, которые встают перед методологом, на три группы или три класса: онтологические, логико-эпистемологические и аксиологические.

Онтологические (*онтос* – бытие) проблемы, связанные с построением общей модели действительности, которую начинает изучать исследователь.

Гейзенберг, рассказывая о трудностях современной физики, показывает, что прежде всего мы должны предложить как основание познания в этой области некоторую модель мира. И этим основанием служила долгое время атомистическая философия Демокрита. Именно эта философия, сознательно или бессознательно, направляла раз-

витие физики элементарных частиц. Еще в античности обсуждался вопрос о пределах делимости материи и о том, что представляют собой ее мельчайшие составные части. «Разве неизбежным является то, что мы используем язык, заимствованный из этой традиционной философии? – восклицает Гейзенберг. – Мы спрашиваем: “из чего состоит протон?”, “можно ли разделять электрон или он неделим?”, “является ли световой квант простым или состоит из чего-то?” Но все эти вопросы неправильно поставлены, т.к. слова “делить” или “состоит из” в значительной мере потеряли свой смысл. Нам следовало бы, таким образом, приспособить наш язык и наше мышление, а, следовательно, и нашу естественнонаучную философию к выработанному в эксперименте новому положению вещей. Но, к сожалению, это очень трудно сделать. И поэтому в физику элементарных частиц снова и снова вкрадываются ложные вопросы и ложные представления; они приводят к ложным открытиям...»⁹.

Итак, традиционная программа атомизма в новой физике теряет шансы на успех. Встает, например, вопрос о том, из чего состоят наблюдаемые частицы? Гейзенберг пишет: «Но при этом забывается, что слово “состоит из” только тогда имеет сколько-нибудь ясный смысл, когда есть возможность разложить соответствующие частицы на со-

⁹ Гейзенберг В. Что такое элементарная частица? // Вопросы истории естествознания и техники. Вып. 1 (58). М.: Наука, 1977. С. 58.

ставные части с некоторой затратой энергии; причем масса покоя этих составных частей должна во много раз превышать эту затрату энергии. В противном случае слово “состоит из” теряет свой смысл. А именно такова ситуация с протонами. Я не могу не продемонстрировать возникновения здесь бессмыслицы из такого употребления, казалось бы, хорошо определенного слова на примере истории, которую охотно рассказывал Нильс Бор. Маленький мальчик приходит в магазин, имея в руках монету достоинством в 2 пфеннига, и говорит продавцу, что он охотно получил бы за эти деньги смесь из конфет. Продавец дает ему две конфеты и говорит при этом, что перемешать их для себя он может сам. Понятие “состоит из” для протона имеет столько же смысла, как понятие “перемешать” в истории о маленьком мальчике»¹⁰.

Это только один пример методологической проблемы, которую можно отнести к группе онтологических. Кстати, программа атомизма в широком смысле слова, т.е. попытка разлагать целое на части, не дала результатов в лингвистике, в науках об обществе – политэкономии и социологии. Так, смысл предложения нельзя разложить на ряд смыслов, присущих каждому слову, а само слово получает смысл только в контексте целого: один и тот же буквенный комплекс «мой» может означать принадлежность портфеля и приказание навести чистоту в квартире. А на какие части надо разрезать проездной билет, дающий право ехать в

¹⁰ Там же. С. 59.

транспорте без помех, чтобы обнаружить его удивительные свойства? Бессмысленный вопрос. Какую же модель в качестве онтологии необходимо предложить, чтобы выяснилась программа исследования свойств знаков? Это – глобальная методологическая проблема семиотики.

Вторую группу проблем, которыми занимается методология, можно назвать *логико-эпистемологическими* (*эпистема* – знание) проблемами. Это вопросы типа: что значит знать? что значит понимать? Как мы помним, с осмысления, что новая физика требует изменения и наших представлений о самом процессе понимания явлений природы, начал свой путь молодой физик Вернер Гейзенберг.

«Приключенческий» мир атомов, по выражению Бора, заставил людей изменять структуры самого мышления. Впрочем, с тем положением, что привычная интуиция понимания не срабатывает, молодежь столкнулась еще при изучении теории относительности. Однажды Вольфганг Паули (это было летом 1921 года) спросил Гейзенберга, понял ли тот эйнштейновскую теорию относительности, которая играла такую важную роль для участников семинара Зоммерфельда.

Гейзенберг пишет: «Я смог ответить лишь, что не знаю, поскольку мне не ясно, что, собственно, означает слово “понимание” в естествознании. Лежащая в основе теории относительности математическая схема не представляет для меня трудностей; но при всем том я, пожалуй, все же еще не понял, почему движущийся наблюдатель под сло-

вом “время” имеет в виду нечто иное, чем покоящийся. Эта путаница с понятием времени меня по-прежнему беспокоит, оставаясь до сих пор чем-то непостижимым.

– Но если ты овладел математической схемой теории, – возразил Вольфганг, – то это означает, что ты в состоянии для каждого данного эксперимента рассчитать, что будет воспринимать или измерять покоящийся наблюдатель и что – движущийся. Ты знаешь также, что у нас всех есть основания ожидать от реального эксперимента точно тех результатов, которые предсказывает расчет. Что тебе еще нужно?

– Для меня трудность как раз в том, – отвечал я, – что я сам не знаю, чего тут еще можно требовать. Но у меня такое ощущение, будто я в известном смысле обманут логикой, в соответствии с которой действует математическая схема этой теории. Или, если хочешь, я понял теорию головой, но не сердцем. Что такое “время”, я, кажется, знал, даже еще не учившись физике; и наша мысль, и наше поведение всегда предполагают это наивное понятие времени. <...> А утверждая, что это понятие времени необходимо изменить, мы уже не знаем, являются ли наш язык и наше мышление пригодными инструментами для успешной ориентировки в действительности. <...> Язык и мышление становятся ненадежными, если мы меняем такие основополагающие понятия, а ненадежность несовместима с пониманием»¹¹.

¹¹ Гейзенберг В. Физика... С. 162.

Спор друзей был долгим, и мы не будем утомлять читателей изложением всех его перипетий. Нам важно пока только продемонстрировать образец такого разговора, содержание которого посвящено обсуждению типичной логико-эпистемологической проблемы.

В науках биолого-географического комплекса большое место занимают проблемы классификации. Разные по содержанию, классификации почв, биологических видов, климатов и т.п., очевидно, имеют некоторый общий алгоритм их построения. Разработка общенаучных методов, подобных классификации, – это тоже типично методологическая проблема второй группы. Сложность и нетривиальность этой задачи связана с тем, что классификации в биологии, географии, химии, почвоведении строились веками, отражая исследовательский опыт целых поколений ученых, а методолог ставит теперь глобальную задачу разработки алгоритма построения классификации, который был бы доступен каждому отдельному работнику науки. Историю и ее деяния он хочет «затолкнуть» в жесткий алгоритм деятельности одного человека. Возможно ли?.. Впрочем, не будем забегать вперед: к проблемам классификации мы еще вернемся чуть ниже.

Наконец, третья группа проблем методологии – проблемы *аксиологические* (*аксиос* – ценный). Это анализ ценностных предпосылок познавательной деятельности.

Дело в том, что постановка целей деятельности, любой деятельности, включая и познание, воз-

можно только при определении того, что мы считаем ценным и важным.

Ценности относительны и не подлежат чисто рациональному обоснованию. Мы хорошо знаем, что одни люди больше всего на свете берегут свое здоровье, не давая круговороту жизни – будь то служба, семья, наука или искусство – втянуть себя полностью. Однако другие способны не только погубить здоровье, но даже погибнуть, отстаивая то, что они считают истиной. Нельзя просто убедить человека: «прежде всего – здоровье» или «выше всего – истина», эти исходные основания его жизни, называемые ценностями, полагаются как бы априорно, до начала целенаправленной деятельности.

Как выявляют ценности? В сущности это не так уж сложно, если вы обладаете только одним качеством – дошностью. Если ваш друг собирается в поход, вы можете спросить его: «зачем?» – и он ответит: «чтобы отдохнуть». Вы должны продолжать: «зачем?», а он, допустим, ответит: «чтобы насладиться природой». Вы должны продолжать задавать свой вопрос. Рано или поздно ваш друг, разъяренный, закричит: «Разве ты сам не понимаешь, что здоровье это хорошо?! Оно само по себе ценно, без всяких “зачем?”!!». Этот крик будет означать, что вы дошли до конечной точки, дальше круг ответов повторится снова. То, что ясно само по себе, или, вернее, полагается безо всяких оснований для деятельности, и есть ценность.

Этот срез методологических проблем науки очень важен, потому что он определяет оценки: что мы будем считать важным и неважным, существенным и несущественным. Для построения исследовательской программы существенно договориться, будем ли мы искать наглядности моделей или сохранять верность только математическому каркасу, стремиться ограничить свои утверждения областью безусловно верного, т.е. подтверждаемого в эксперименте, или увлекаться возможностью широкой экстраполяции высказываемых суждений... Вспомним «Доказательства и опровержения» Лакатоса, и его картину мучительного выбора: если найден контрпример – что делать? Сдаваться – отбрасывать догадку? Переделывать контрпример? Наводить порядок в словесных формулировках?..

Основания подобного рода уходят глубоко



Альберт Эйнштейн

в структуру личности ученого, в судьбу конкретного человека. Эта сторона науки хорошо отражена в статье Эйнштейна «Мотивы научного исследования», посвященной 60-летию со дня рождения Макса Планка.

«Храм науки – строение многосложное. Различны пребывающие в

нем люди и приведшие их туда духовные силы. Некоторые занимаются наукой с гордым чувством своего интеллектуального превосходства; для них наука является тем подходящим спортом, который должен им дать полноту жизни и удовлетворение честолюбия. Можно найти в храме и других: плоды своих мыслей они приносят здесь в жертву только в утилитарных целях. Если бы посланный богом ангел пришел в храм и изгнал из него тех, кто принадлежит к этим двум категориям, то храм катастрофически опустел бы. Все-таки кое-кто из людей как прошлого, так и нашего времени в нем бы остался. К числу этих людей принадлежит и наш Планк, и поэтому мы его любим»¹².

Эйнштейн, кстати, подчеркивает, что без людей, подобных Планку, невозможно развитие науки. «Одно мне кажется несомненным: если бы существовали только люди, подобные изгнанному, храм не поднялся бы, как не мог бы вырасти лес из одних лишь вьющихся растений»¹³. Ученые, подобные Планку, стремятся построить «картину мира», как стремятся к этому по-своему художники, поэты и философы. Однако большинство работников науки, по мнению Эйнштейна, движимы иной мотивацией.

Таким образом, в каждой точке развития науки, когда ученый выбирает вектор направления «куда идти?», он имеет не одну возможность, а веер возможных направлений движения, определяемых

¹² Эйнштейн А. Собрание... Т. 4. С. 39.

¹³ Там же. С. 39.

как онтологическими, логико-эпистемологическими, так и аксиологическими соображениями.

2. О специфике методологического мышления

Основные характеристики методологического мышления мы, в сущности, выяснили. Оно характеризуется: 1. Аксиологичностью. Иными словами, методолог выясняет ценности, которые обычно выпадают из поля зрения и не подвергаются анализу. 2. Рефлексивностью. Иначе говоря, методолог смотрит на науку как бы со стороны и осуществляет анализ исследовательской деятельности, в которую ученый включен как элемент системы. 3. Категориальностью. Это означает, что методологическое мышление совершает переход на уровень более общих абстракций и представлений, нежели те, которыми оперирует ученый внутри науки.

Таким образом, методолог – это чужак, который осмеливается покинуть обжитое пространство своей науки и ради стремления к новому знанию бродить меж различных научных областей в попытках нащупать новые пути. Он уже по роли своей – кочевник, пилигрим, странник.

Постараемся это увидеть.

ЭВМ и соляная кислота

Решение познавательных задач в рамках существующих образцов – это специально-научное мышление. Оно носит парадигматический харак-

тер (по Куну). Выходить из парадигмы ученому просто противопоказано. Да и зачем этот выход? В специализации – важнейшая черта современной науки. Каждый метод специализирован для определенных задач и ситуаций и не может быть непосредственно перенесен в другую область. Задачу, поставленную в одной области, невозможно решать методом, взятым в другой. Это хорошо подчеркивает известная шутка: спросите у химика, что такое ЭВМ, и он растворит ее в соляной кислоте.

Зачем же нужен чудак, который вечно нарушает законные границы? Он пытается решать задачи, комбинируя образцы разных областей. Зачем нужна такая деятельность и возможна ли она?

Представим себе следующую ситуацию. Человечество столкнулось с некоторым новым явлением X, которое до сих пор еще не было объектом познания. Иначе говоря, у нас не существует специализированных методов и средств для исследования X. Как поступать в таком случае? Отсутствие специализированных средств вовсе не означает невозможности использовать имеющийся у нас опыт изучения других явлений. Мы не знаем, какими конкретно свойствами обладает X, но подозреваем, что эти свойства существуют и могут быть обнаружены. Мы не знаем методов обнаружения этих свойств, но подозреваем, что для этого нужны какие-то индикаторы и приборы. Все это наталкивает нас на некоторый ряд пробных экспериментов, и мы постепенно начинаем при-

обретать определенный опыт, уже специализированный относительно X. Совершенно очевидно, что все описанное было бы невозможно без использования нормативов, образцов работы в уже сложившихся областях. Однако эти нормативы мы использовали не так, как в специально-научной деятельности, мы выделяли в них другое содержание, иной предмет. Можно сказать, что мы в какой-то степени использовали их не по назначению. В рамках специально-научной деятельности мы реализуем нормативы определения конкретных свойств, а не нормативы анализа свойств вообще. В деятельности методологической эти же нормативы, будучи перенесены в принципиально иную область, теряют свое конкретное содержание и демонстрируют общие принципы построения соответствующей деятельности. Если переложить известную аналогию на лингвистический лад, то можно сказать, что каждая наука владеет только одним языком Природы, а методологическое мышление – это расшифровка надписей на незнакомом языке. Здесь надо быть полиглотом. Но не потому, что есть надежда свести неизвестный язык к известному, а потому, что различные языковые аналогии, частичные совпадения и билингвы – это единственные средства, позволяющие проникнуть в мир нового языка.

Работая в рамках конкретной науки, человек ограничен в выборе средств и методов, в выборе материала, который он может подключить к исследованию. Что касается методологического

мышления, то оно всегда идет путем отдаленных сопоставлений, перескакивая через, казалось бы, непроходимые барьеры и нарушая все предметные границы. Путь отдаленных сопоставлений – это характерная особенность методологического мышления. Допустим, например, что явление X, о котором шла речь – это наука, и мы хотим обсуждать вопрос о ее структуре. Откуда вообще взялся этот вопрос? Вероятно, мы с самого начала подходили к науке по аналогии с некоторыми уже изученными объектами. Например, кристалл или письменный стол, на котором мы пишем, имеют структуру. Но имеет ли структуру война 1812 года? Если да, то в каком-то другом смысле. Ставя вопрос о структуре науки, мы в принципе имеем право сравнить ее с кристаллом, и с ходом военных действий, ибо это может помочь более правильно поставить вопрос о структуре. И нас не должен смущать тот факт, что для физика, рассуждающего узкопрофессионально, сопоставление кристалла, науки и Бородинского сражения – это в лучшем случае поэтическая фантазия.

Сопоставление любых явлений предполагает наличие у них общих параметров. Можно сравнивать по весу, объему, по величине электрического заряда и т.п. Но как сравнить кристалл и Бородинское сражение? Ни физик, ни историк не найдут подходящих средств в своем специально-научном арсенале. Однако сопоставление возможно, ибо в обоих случаях мы имеем дело с некоторыми явлениями, которые существуют в пространстве и

времени, чем-то отличаются от других явлений, имеют определенное строение, вступают в какие-то взаимодействия. Сопоставление возможно, но на уровне использования не специально-научных, а философских категорий. Поэтому методологическое мышление – это, как правило, мышление философскими категориями. Не следует при этом смешивать методологическое мышление и философию. Первое – это тип деятельности, это практика решения методологических проблем. Что касается философии, то она, с одной стороны, обобщает опыт методологического мышления, а с другой, сама служит его теоретической основой.

Итак, методологические проблемы – это проблемы, которые не могут быть решены в рамках нормативов той или иной специальной дисциплины. Они возникают тогда, когда наука сталкивается либо с принципиально новыми явлениями, либо с новыми практическими задачами, когда происходит смена парадигм и разработка новых программ. Методологическое мышление связано с выходом во внешне-научное нормативное пространство и с поиском каких-то образцов на пути отдаленных сопоставлений, на пути переноса способов работы из одной сферы в другую. Специально-научное мышление ограничено в выборе средств и методов, методолог работает в сфере культуры в целом, и ему в этом смысле все разрешено. В этом его сила, но в этом и его ограниченность. Ему все разрешено, но в его распоряжении нет никаких специализированных средств, он не

признает предметных ограничений, но у него нет и твердой точки опоры. Он часто вынужден начинать почти от нуля, точно и не было многовекового развития науки. С одной стороны, перед нами пассажир железной дороги, с другой – пешеход. Один перемещается быстро, но связан в выборе направления. Другой – тихоход, но может преодолеть любое бездорожье. И очевидно, что для прокладки новой дороги всегда необходимо предварительное перемещение пешком.

Бедный измеритель

Проиллюстрируем сказанное на более конкретном, хотя и искусственном примере¹⁴. Рассмотрим двух узких специалистов-измерителей, живущих в некотором воображаемом и достаточно примитивном обществе. Один из них – землемер и умеет измерять площади прямоугольных и треугольных земельных участков. Другой – специалист по взвешиванию, он умеет измерять вес с помощью пружинных весов и весов с двумя чашками. Каждый «живет» в своей специальной области и не претендует на чужую территорию. Но вот однажды землемера вызывает фараон и требует измерить площадь листа.

Очевидно, что все имеющиеся в распоряжении землемера образцы решения задач не обеспечивают решения именно этой задачи. И тогда землемер

¹⁴ См.: Розов М.А., Розова С.С. К вопросу о природе методологической деятельности // Методологические проблемы науки. Вып. 2. 1974. С. 25–35.

перестает быть землемером и становится методологом. Он начинает смотреть, как работают другие.

Сравнив свою деятельность с деятельностью весовщика, он видит, что там решается совсем иная конкретная задача, но в то же время подмечает и нечто общее: в обоих случаях речь идет о сопоставлении некоторого объекта с единицей измерения. Он обнаруживает и тот факт, что сопоставляет весовщик не так, как он при измерении сторон участка. Он непосредственно прикладывает единицу к измеряемой стороне, весовщик же сопоставляет два объекта с помощью третьего – весов. Замечает землемер и то, что в работе весовщика нет вычислений, между тем как именно вычисление тормозит его работу по определению площади. Работа по определению веса становится для него образцом, и он ищет объект-посредник для сопоставления двух площадей.

Образцы таких посредников он тоже находит, но уже в третьей области, в области деятельности крестьянина-землепашца. Тому хорошо известно, что при одном и том же урожае с большей площади можно собрать больше зерна. Становится ясно, что площадь можно определить взвешиванием. Но чем «засеять» площадь листа? Надо чем-то равномерно его покрыть, может, посыпать его песком и взвесить песок? Может, вырезать лист бумаги по форме листа и взвесить бумагу, сравнив затем этот вес с весом единицы площади?

2. О специфике методологического мышления

Все эти рассуждения землемера и есть не что иное, как пример методологической работы, связанной с выходом за пределы специальной области и с использованием в качестве образцов актов совсем иной деятельности из других сфер культуры.

Другой пример – из действительной истории науки.

Тиран и Архимед

Существует вполне достоверный рассказ, передаваемый многими историками, о том, в каких условиях Архимед совершил открытие одного из основных законов гидростатики, носящий его имя¹⁵.

По рассказу Витрувия, тиран Сиракуз, Гиерон, вызвал к себе Архимеда и поручил ему выяснить, сделана ли его корона целиком из золота или же в нее подмешано серебро. Тиран подозревал мошенничество. Эта задача занимала Архимеда довольно долго.

Помог случай. Архимед продолжал думать над задачей, отправившись в ванну. Как и всякий, кто когда-либо принимал ванну, он заметил, что чем больше он погружается в воду, тем больше воды выливается из ванны. Он начал думать об этом и устанавливать связь с занимавшей его проблемой. (Видишь ли ты, читатель, возможность хоть какой-либо связи?!) Архимед же понял, что это явле-

¹⁵ См. изложение: *Львоцки М.* История физики. М.: Мир, 1970. С. 15; *Сомервилл Дж.* Избранное. С. 169–170.

ние дает ему ключ к разгадке задачи, в восторге выскочил из ванны и побежал по городу, восклицая: «Эврика! Эврика!».



Гieron и Архимед

Согласно Витрувию, чтобы уличить мошенника, Архимед применил следующий метод: он опустил в сосуд, наполненный водой, золотой слиток того же веса, что и корона, а потом собрал и взвесил вылившуюся воду. Потом он повторил такой же опыт со слитком серебра того же веса и нашел, что воды вылилось больше (потому что при одинаковом весе объем серебра превышает объем золота). Повторив опыт с короной вместо слитков, Архимед получил результат, лежащий где-то посередине между результатами двух предыдущих опытов, откуда и заключил, что корона сделана не из чистого золота.

Галилей позднее дополняет и исправляет рассказ Витрувия, показав, что Архимед не только уличил подделку, но и определил процент золота и серебра в короне. Он сравнил количество воды,

2. О специфике методологического мышления

вытесненной равными весами золота, серебра и короны. Он увидел, что количество воды, вытесненное короной, является средним двух остальных количеств воды, и подсчитал таким путем, в какой пропорции было употреблено серебро.

В этом широко известном и, по-видимому, вполне достоверном рассказе мы видим ту же структуру рассуждения путем отдаленных сопоставлений, т.е. путем методологического мышления, которая спасла бедного измерителя от гнева фараона, а Архимеда – от недовольства правителя Сиракуз.

От древних греков до Максвелла

Первые образцы методологического мышления мы находим в философии Древней Греции. Это и понятно: именно здесь закладывается фундамент научного познания природы, формируются те программы, которые легли потом в основание науки. Поражает способность древних греков к невероятно широкому обобщению. В пылинках, пляшущих в солнечном луче, они способны увидеть образец для построения глобальной атомистической теории мироздания. Процесс дыхания, взятый чисто внешне и феноменологически, достаточен для того, чтобы представить весь мир как состоящий из воздуха. Отдельное и сравнительно частное, с нашей современной точки зрения, явление становится для них некоторым подобием матрицы, в соответствии с которой собирается целостная картина действительности. «На огонь обменивается все, и огонь – на все, – пишет Гераклит, – как на

золото – товары, и на товары – золото»¹⁶. Современный читатель невольно воспринимает это как художественный прием, как образное сравнение, хотя для Гераклита это единственно возможный путь теоретического освоения мира.

Душу человека он сравнивает с пауком, а тело с паутиной. Подобно тому, как паук, находясь посреди паутины, чувствует, если муха повреждает какую-либо нить и быстро туда бежит, так и человеческая душа, если какая-нибудь часть тела повреждена, быстро туда устремляется¹⁷. Для нас это – образ, ибо мы прекрасно понимаем полную невозможность прямого сопоставления. Но для Гераклита эти явления вовсе не отстоят друг от друга так далеко, скорей, наоборот: в данном сравнении он выразил все, что мог сказать о душе.

Методологическое мышление древних еще не противостоит специально-научному, оно не связано с особым актом выхода в межнаучное пространство, так как древний мыслитель только в этом пространстве и находится. Путь отдаленных сопоставлений еще не имеет здесь своей антитезы. Древние греки просто не видят непроходимой границы между теми явлениями, которые они сравнивают, но на современного читателя их рассуждения производят впечатление неповторимой прелести детского мировосприятия. Но все же это – методологическое мышление, и основные

¹⁶ Материалисты древней Греции. М.: Гос. изд-во полит. лит-ры, 1955. С.49.

¹⁷ Там же. С. 47.

его функции – формирование новых программ исследовательской деятельности. «Что такое знание и что значит знать?» – вот вопрос, который не сходит со страниц большинства работ Аристотеля. Но что значит знать, например, дом? Мы должны знать материал, из которого он построен, знать план расположения комнат, знать, кто его строил и зачем. И вот появляется учение Аристотеля о четырех типах причин (*материальная* – материал дома; *формальная* – план строителя; *действительная* – работа строителя; *целевая* – назначение дома, для чего он?), через призму которого Аристотель рассматривает и природные явления, и концепции своих предшественников. Перед нами глобальная исследовательская программа, представляющая собой перенос на природу в целом простейших ситуаций человеческой практической деятельности.

Сказанное не означает, что в Древней Греции вообще отсутствует мышление специально-научного типа. Оно формируется там в тех областях, где в практике выделяются и обособляются близкие друг другу явления, близкие в том смысле, что человек практически постоянно сводит одни к другим и постоянно переносит опыт работы с одних на другие. Это прежде всего геометрия и статика. В работе «Механические проблемы», которая ошибочно приписывалась Аристотелю, анализируются такие явления, как рычаг, весло, руль корабля, балка, лежащая на плече носильщика, шест, на котором переносится груз. Все эти

явления сводятся к рычагу и объясняются с помощью рычага. Есть существенная разница между сопоставлением паука с душой и весла с рычагом. В первом случае самое большое, что мы можем, – это, развивая аналогию, ставить дальнейшие вопросы, например, о роли нервов или кровеносных сосудов, идентифицируя мозг или сердце с местом пребывания души. В другом случае мы получаем конкретные практические рекомендации, представляющие собой как бы последнюю инстанцию познавательного процесса.

Уже в конце XIX века, как бы обобщая путь, пройденный человеческим мышлением, и размышляя о развитии науки, Максвелл замечает, что человеческой мысли вообще несвойственно останавливаться в состоянии окончательного уравновешенного покоя, которое можно предсказать заранее. «Наша мысль скорее подобна дереву, выпускающему побеги, которые тянутся к свету, или же корням дерева, извивающимся среди различных пластов земли, в которые они зарываются. Мы, которые дышим воздухом нашего века и знаем только характеристики современного мышления, – мы не можем предсказать общий тон науки будущего, так же как не можем предвидеть тех открытий, которые принесет это будущее, – говорит Максвелл, выступая



Джеймс Максвелл

перед физиками и математиками Британской ассоциации. – Физические исследования постоянно обнаруживают перед нами новые особенности процессов природы, и мы вынуждены находить новые формы мышления, соответствующие этим особенностям»¹⁸.

И вот один из важнейших приемов мышления, непрерывно стремящегося к новым и новым областям, великий физик называет методом «научных метафор». «Обороты речи и мышления, с помощью которых мы переносили терминологию знакомой нам науки в области науки, менее нам знакомой, можно назвать “научными метафорами”»¹⁹. В этом плане метафоричность является, несомненно, важнейшей особенностью методологического мышления. Максвелл специально подчеркивает, что «данный метод является в этом случае истинно научным, т.е. он есть не только законный продукт науки, но, в свою очередь, может способствовать ее развитию»²⁰.

Неблагодарность методологической работы

И тем не менее с ароматом методологического мышления – с его путями отдаленных сопоставлений, метафоричностью, неожиданностью – нормальный исследователь встречается не часто. В научной практике доминирует «нормальная наука», выражаясь языком Куна. Как правило,

¹⁸ Максвелл Дж. К. Статьи и речи. М.: Наука, 1968. С. 16.

¹⁹ Там же. С. 17.

²⁰ Там же.

исследователь занят разгадыванием «головоломок», т.е. решением задач, где заранее известно, что решение существует, известен характер решения и известны процедуры, которые допустимы и должны к этому решению привести. Это как шахматный этюд: мы знаем, что возможна ничья и именно ничья, знаем правила игры, но получить решение можно только в итоге длительного анализа. «Возможно, что самая удивительная особенность проблем нормальной науки <...> – пишет Кун, – состоит в том, что они в очень малой степени ориентированы на крупные открытия, будь то открытие новых фактов или создание новой теории»²¹. Это наблюдение Куна глубоко верно.

В связи с этим вспоминается забавная сцена, свидетелем которой однажды были авторы. Один из видных специалистов в области механики помогал решать задачу своему сыну, ученику специализированной физико-математической школы. Решив ее, наконец, он улыбнулся и сказал: «Интересная, нестандартная задача. Жаль, но в науке редко приходится решать такие». И в ответ на удивление присутствующих добавил: «Видите ли, если у нас в институте сидит человек и не может решить задачу, то это чаще всего означает, что он просто забыл какой-то уже известный метод, – забыл, например, что написано в курсе Гантмахера “Теория матриц”».

Методологи же решают именно нестандартные задачи. Тогда спрашивается: должен ли методолог

²¹ Кун Т. Структура научных революций. С. 57.

быть специалистом в той области, методологией которой он занимается? Если да, то каким образом он прорывает «земное притяжение» своей парадигмы, а если нет, то как он может решать задачи, необходимые для развития специальных областей?

Вообще говоря, методолог – это не специальность, а тип работы. О том, как именно работает методолог, мы говорили, подкрепляя сказанное примерами. Однако необходимо подчеркнуть то обстоятельство, что методологическая работа как бы ускользает от фиксации. Ведь в науке фиксируется и оценивается полученный специально-научный результат, но не путь к нему. Это и понятно: путь не нужно повторять. Спасибо Витрувию за то, что он донес до потомков контекст открытия, которое совершил Архимед. Сама гидростатика вряд ли должна сохранять воспоминания о грозном Гиероне, о ванне, в которой лежал ученый, погруженный в свои мысли. Весь ряд блистательных мыслительных операций – сопоставлений, отождествлений и т.п., которые как раз и характеризуют класс такого ученого, как Архимед, более не нужно воспроизводить в рамках гидростатики. Результат – закон Архимеда – налицо, и остальное не воспроизводится, теряется, забывается. Здесь и выявляется то, что можно назвать «неблагодарностью» методологической работы. Парадокс состоит в том, что методологические проблемы уникальны: не будь они таковыми, будь они стандартными, пройденный мышлением путь стоило бы повторять, но они именно уникальны!

Научная рефлексия не всегда может описать и понять, зачем в науке методолог. Это и правда нелегко. Один из авторов этой книги, будучи философом, работал когда-то в специально-научном, довольно узкого профиля института и участвовал в разработке новых направлений. «Когда у нас что-то не получается, – однажды признались сотрудники, – мы зовем тебя на помощь и хорошо знаем, что ты нам нужен. Но когда задача решена, совершенно непонятно, зачем ты, собственно, был нужен».

Методологическая работа постоянно ведется учеными, но они не ориентированы на фиксацию и хранение этих «побочных» по отношению к результату ходов мысли. Один из авторов присутствовал однажды на докладе видного советского историка, участника большого коллективного труда описательного характера. Сетую на недостаточную разработку исторической теории, докладчик рассказал, что в ходе работы им пришлось перебрать огромное количество схем и вариантов, для того, чтобы выделить в материале отдельные его аспекты и выяснить связи между ними. Его спросили, где зафиксирован этот перебор схем. «Нигде, – ответил он, – у нас была другая задача»²².

Но именно потому, что сама наука не собирает и не хранит подобных «побочных» продуктов, встает необходимость в появлении специальной фигуры – методолога-философа. Что явля-

²² См.: *Розов М.А.* Проблемы эмпирического анализа научных знаний. Новосибирск: Наука, 1977. С. 102.

ется «основным» продуктом научной деятельности, а что «побочным», – это ведь зависит от рефлексии. Каждый ученый в ходе своей работы критиковал и уточнял свои собственные представления, однако Поппер сумел выделить эту черту как основную для характеристики научного исследования. Для специалиста-методолога перебор схем, который был осуществлен коллективом историков, был бы основным результатом данного труда. Правда, методолог не должен просто заниматься систематизацией опыта методологического мышления, произведенного другими учеными. Чтобы быть полезным науке, методолог все-таки и сам должен быть проектировщиком, а не только хранителем. Фрэнсис Бэкон ничего не изучал, не собирал, но он предлагал, предписывал, продумывал. Он, конечно, опирался на то, что делали в это время ученые и на то, что делалось до него. Но его работа – это не изучение путей, а их прокладывание. Ведь и Евфидем, давая в разговоре с Сократом определения, не изучает свою прошлую деятельность, а проектирует будущую. Все эти оттенки очень важны.

Поппер и Лакатос – несомненно, методологи, хотя и на абстрактном уровне. Недаром, по признанию Бонди, именно Поппер так хорошо выразил особенности научного мышления, направив внимание специалистов на творческие аспекты их труда. Поппер призывает к действию, показывая, каковы основания познавательной деятельности. Лакатос уточняет картину, но он тоже направлен

на призыв, предложение, проект. «Парадигмы» Куна никуда не зовут: он занят исследованием науки, а не методологией.

Подведем итог. Что же должен делать методолог-философ? Вероятно, он должен проповедовать свое понимание исходных оснований научной, познавательной деятельности, основываясь на опыте не одной, а многих научных дисциплин. Он собирает данные научной рефлексии, сопоставляет, систематизирует, пытается построить синтетические представления.

Методолог-практик, базируясь на этом, совершает «прорыв в новую землю» – выражаясь языком Гейзенберга, он проектирует деятельность исследователя.

3. «Закон Страхова» в развитии науки²³

Итак, методолог проектирует, он похож в своей работе на архитектора. Однако проект Реймского собора остался бы продуктом духовной культуры Франции, даже если бы собор никогда не был построен. А если методологический проект не реализован?.. «Неблагодарность» методологической работы связана с обязательной необходимостью реализации. И если посмотреть на работу методолога в науке с этой точки зрения, можно установить некоторые простые, но чрезвычайно важные обобщения.

²³ См.: Розов М.А. Образцы деятельности и семиотические средства управления // Методологические проблемы науки. Вып. 5. Новосибирск, 1978.

Написано – не курить!

Начнем с простой и часто встречающейся ситуации. Представьте себе, что в служебное помещение с табличкой «Не курить» входит курящий посетитель и видит, что там уже сидят несколько человек и курят. Как он будет себя вести? Можно с уверенностью сказать, что он не обратит на табличку никакого внимания. Правда, у нас нет оснований однозначно утверждать, что он вел бы себя иначе, если бы в комнате курящих не было. Предсказать что-либо конкретное в этом последнем случае очень трудно. Но вот в ситуации, которая описана, его поведение почти несомненно будет именно таким, а не иным, он либо будет продолжать курить, либо закурит вновь. И тут у нас очень много шансов не ошибиться. Почему это так, и что именно представляется нам здесь заслуживающим внимания?

Войдя в комнату, наш посетитель попадает в положение, когда он должен выбирать: с одной стороны, он воспринимает некоторое указание, выраженное с помощью знаков естественного языка, с другой, он имеет перед собой непосредственные образцы поведения других людей, которые противоречат этому указанию. О чем свидетельствует наш пример? Он свидетельствует, что в такой ситуации выбора непосредственные образцы поведения оказываются «сильнее» и как бы перевешивают, человек следует образцам, а не словесным указаниям. То, что это происходит именно так, нам подсказывает наша интуиция, и это означает,

что мы много и много раз наблюдали вокруг себя аналогичные случаи. Кстати: в метро никто никогда не курит, хотя на стенах вы не увидите ни одной запрещающей таблички. Запрет транслируется просто поведением окружающих.

Другой пример. Вспомним, что происходит на улице у отказавшего автоматического светофора. Вот загорелся красный свет, и все автомашин остановились. Водители ждут, потом, наконец, одна автомашин трогается вперед, и сразу же трогаются все остальные. А потом уже машины идут сплошным потоком, и ни один водитель не обращает внимания на красный свет. Разве это не та же самая ситуация? Просто она повторяется здесь несколько раз: во-первых, тогда, когда трогается первая автомашин, во-вторых, уже потом, в сплошном потоке автомашин. Могут сказать: водители просто поняли, что светофор не работает, поэтому происходящее вовсе не свидетельствует о том, что образцы «сильнее» знаковых, языковых предписаний. Но так ли это?

Разумеется, каждый водитель как-то объясняет себе и свое собственное поведение, и поведение других. В такой же степени это делает и человек, который спокойно курит, сидя напротив таблички «Не курить». Он может, например, считать, что табличка устарела, что ее забыли снять и т.д. Все это не имеет здесь для нас никакого значения. Важно лишь то, что первенство отдается именно образцам: курить можно, ибо другие курят, ехать можно, ибо другие едут. Разумеется, речь идет об

образцах такого поведения, которое достаточно успешно, т.е. приводит к решению задачи, не наказываемся. Именно поэтому рано или поздно, но трогается одна из машин у отказавшего светофора.

А нельзя ли сформулировать общий закон, согласно которому при прочих равных условиях непосредственные образцы поведения всегда оказываются сильнее языковых, знаковых предписаний? Закон примата образцов над семиотическими средствами управления. Нам представляется, что такой закон имеет свои глубокие основания в механизмах социальной памяти общества.

Обратите внимание, ребенок начинает осваивать социальный опыт именно в форме копирования, воспроизведения образцов. Он копирует поведение взрослых, подражает их речи. Никто не осваивает язык с такой легкостью, как ребенок, но он осваивает его, несомненно, не на уровне правил грамматики, а на уровне непосредственных образцов речевого поведения. С явлением подражания, копирования мы сталкиваемся и у животных, но там это не приобретает такого существенного и самодовлеющего значения. В обществе же постоянное воспроизведение образцов – это исходная основа социальной памяти, это некий особый «генетический код», который обеспечивает передачу опыта от поколения к поколению.

Итак, образцы – это, вероятно, нечто генетически исходное, как в развитии общества в целом, так и в формировании человека. Но дело, конечно, не только в истории. Что собой представляют

семиотические средства управления? Можно показать, что это некоторые своеобразные «путеводители» по миру имеющихся в обществе образцов. У человека в памяти зафиксировано множество различных форм поведения. Одни он просто когда-то наблюдал, другие ему целенаправленно демонстрировали в процессе обучения. Знаки указывают на тот или иной образец, который надо выбрать из памяти, найти в прошлом опыте. Допустим, например, что вы приступаете к изучению английского языка и читаете в учебнике, что один из звуков английской речи произносится так же, как «о» в русском слове «мосты». Такая формулировка дает вам образец для копирования, указывает на этот образец. Но вы должны пройти довольно длинный путь: во-первых, правильно понять то, что сказано в учебнике, в соответствии с правилами или образцами речевой деятельности, во-вторых, восстановить в памяти произношение указанного русского слова, в-третьих, воспроизвести звучание русского «о» в составе английского речи, т.е. при существенно иных условиях, в окружении иных звуков, чем в слове «мосты». Не проще ли просто услышать соответствующее английское слово, т.е. воспользоваться непосредственным образцом? Каждый знает, что проще.

И дело здесь отнюдь не только в количестве необходимых шагов. Во-первых, образцы, которые имеются в распоряжении общества, вовсе не хранятся полностью в памяти индивида. Их в этом случае надо еще найти или реконструировать в со-

ответствии с какими-либо дополнительными указаниями. Если, например, вы воспитаны в условиях окающего говора Поволжья, то указание, данное в учебнике английского языка, вам не поможет, а, скорее, введет в заблуждение. И, во-вторых, на что хотелось бы обратить особое внимание, то или иное словесное указание дается в конкретной ситуации деятельности, а в качестве образца при этом может выступать только другая деятельность, осуществленная в совсем другое время и, вообще говоря, при других условиях. Одно дело произносить тот или иной звук в составе русского слова, другое – английского. Образцы, получаемые в результате понимания знаковых указаний, нуждаются, следовательно, в конкретизации. А это далеко не всегда просто, если условия сильно отклоняются от стандарта. В отличие от этого, непосредственные образцы – это, как правило, образцы деятельности в тех же самых условиях, это деятельность людей, функционирующих рядом с нами.

Таким образом, примат непосредственных образцов над семиотическими средствами управления имеет глубокие корни и обусловлен, по крайней мере, следующими четырьмя обстоятельствами. Во-первых, человек с детства действует в соответствии с непосредственными образцами. Язык в этом плане есть нечто вторичное, идущее вслед за усвоением образцов. Во-вторых, использование языковых указаний всегда предполагает большее количество промежуточных шагов, чем простое копирование поведения людей, действующих в

той же ситуации. В-третьих, образцы, к которым нас отсылают языковые предписания, отнюдь не всегда хранятся в памяти индивида, который должен действовать, их в этом случае еще надо искать. И, наконец, в-четвертых, эти образцы очень часто нуждаются в существенной конкретизации, ибо речь всегда идет о переносе прошлого социального опыта в новые ситуации сегодняшнего дня. Но стоит ли так долго останавливаться на этих простых и очевидных примерах? Впрочем, анализ простых ситуаций обычно бывает полностью оправдан, если с развитой точки зрения удастся подойти затем к более сложным ситуациям. Посмотрим теперь через призму разобранных примеров на некоторые закономерности развития науки.

Судьба одной методологической программы

Академик Н.М. Страхов в своей работе, посвященной истории отечественной литологии, отмечает, что еще в 1923 году Яковом Владимировичем Самойловым была сформулирована обширная программа работ по изучению осадков и осадочных пород. Эту программу Страхов оценивает очень высоко. «Статья Я.В.Самойлова, – пишет он, – была единственной работой, которая сознательно ставила задачу создания литологии именно как науки и в соответствии с этим разработала глубоко продуманную программу исследований. <...> Пожалуй, трудно представить себе более широкую, идейную и четкую программу <...> Я.В. Самойлов был первым литологом нашей (и не только

нашей) страны, сознательно поставившим задачу систематического развития этой науки и указавшим ей правильный путь»²⁴. И тут же Страхов пишет: «К сожалению, эта статья давно и глубоко забыта»²⁵. И как забыта! Оказывается, она не упоминается ни в солидных исторических обзорах, ни в юбилейных статьях, посвященных литологии, ни в одном из



Я.В. Самойлов

учебников и, наконец, она даже не фигурировала в дискуссии по литологическим проблемам, где центральное место занимали вопросы методологии. Что же произошло? Как могла быть забыта такая интересная и значимая работа?

Отвечая на этот вопрос, Н.М. Страхов формулирует следующее общее положение, которое мы в дальнейшем и будем называть «законом Страхова».

«Судьбы программных статей вообще, – пишет он, – за редчайшими исключениями, одинаковы: если эту программу не реализует сам автор ее (вместе с коллективом) или же кто-либо из учеников, действительно проникнувшийся идеями учителя, то она быстро забывается, а реальная научная работа идет совсем по другому руслу»²⁶.

²⁴ Страхов Н.М. Развитие литогенетических идей в России и СССР. М.: Наука, 1977. С. 13, 16, 17.

²⁵ Там же. С. 13.

²⁶ Там же. С. 18.

А не является ли это положение частным случаем общего закона примата образцов над семиотическими средствами управления? С одной стороны, налицо программа, т.е. набор словесных предписаний, а с другой, каждый ученый живет и работает в условиях наличия многочисленных непосредственных образцов, куда входят и образцы постановки задач, и образцы их решения, и образцы оформления окончательных результатов... Этот «поток» затягивает и увлекает с собой так же неудержимо, как увлекает поток машин каждого из водителей мимо красного огня светофора. Светофор здесь – это программа. А любая достаточно принципиальная научная программа требует для своей реализации переноса опыта из других областей, а, следовательно, и существенной конкретизации имеющихся там образцов. Программа Я.В. Самойлова изобилует, например, выражениями такого типа: «важно выяснить», «требуется установить закономерности», «расчленив на отдельные составляющие», «последовательно проследить» и т.д. Очевидно, что каждый исследователь как-то понимает такого рода выражения, ибо в его распоряжении есть образцы и выяснения закономерностей, и разложения на составляющие. Но, увы, речь идет там не о тех явлениях, относительно которых сформулирована программа. Реализация этих образцов наталкивается на существенные трудности, а между тем прямо на глазах и успешно разворачиваются исследования в установившихся традиционных направлениях.

«*Делай так-то*» и «*делай как я*»

В работе Н.М. Страхова содержится еще одно наблюдение, на которое нельзя не обратить внимание. Уже в день вступления Я.В. Самойлова в члены Плавучего морского института в протокол было занесено постановление о перенесении центра тяжести работ гео-минералогического отдела на исследование морского дна. Самойлов делает упор на изучение механического состава донных отложений. «Им и его сотрудниками проводится изучение и освоение методов механического анализа осадков и выбор из них наилучшего, налаживается методика химического и особенно спектроскопического анализа осадков и пород. Перед Бюро Международного геологического конгресса им ставится вопрос о необходимости “единства механической характеристики осадочных пород, т.е. о выборе единой шкалы размерных фракций зерен и их номенклатуры...”»²⁷. К сожалению, Самойлов умер через два года после того, как сформулировал и начал работу по этой обширной программе.

Рассматривая же работы учеников Самойлова, Н.М. Страхов отмечает, что в их исследованиях получили развитие лишь некоторые идеи учителя, касающиеся технических приемов работы (механический анализ, его стандартизация), но



Н.М. Страхов

²⁷ *Страхов Н.М.* Указ. соч. С. 17.

совершенно утрачена основная идейная установка. Иными словами, ученики продолжали делать только то, чему научились при жизни учителя. «Технические приемы работы» – это как раз то, что было начато еще при жизни Я.В. Самойлова, то, что он оставил своим ученикам на уровне непосредственных образцов. Именно это они и взяли, утратив общую цель, которую учитель мог указать только в форме словесного предписания.

Нам представляется, что «закон Страхова» имеет существенное значение для понимания развития науки. Он показывает, что продукты методологической работы надо внедрять не на уровне общих программных установок, а на уровне конкретных образцовых реализаций. Методологическая работа, таким образом, не может быть полностью обособлена от практики содержательного предметного исследования. Это не касается, разумеется, общих методологических концепций мировоззренческого характера. Но если методолог строит программы, претендующие на конкретно-научную реализацию, его задача – либо самому практически построить соответствующие образцы, либо найти их, выявить и представить для обозрения.



Глава VI С позиций методолога

Какой же предстает наука пред взором методолога? Он не гносеолог и видит науку отнюдь не с «бесполезной» позиции исследователя, он – активный участник, решатель задач и постановщик проблем. Но он видит и выделяет в науке некоторые динамические аспекты, на которых обычно не акцентирует внимание ученый, занятый текущей работой.

Чтобы не потерять своей исследовательской позиции, превратимся в «вопрошателей». Вообразим себе интервью с таким «бывалым человеком» науки, участником многих фундаментальных разработок как общенаучного, так и прикладного характера.

Авторы: Каким образом нашим читателям нагляднее представить себе работу методолога?

Ответ: Я воспользуюсь литературным образом. В одном из рассказов Станислава Лема о пилоте Пирксе герой отправляется в испытательный полет, где ему грозит опасность столкнуться с



Станислав Лем

Луной. Исключительно умелыми действиями и максимальным самообладанием он спасает себя и корабль от неминуемой катастрофы, но тут открывается задняя стенка корабля и входит инструктор. Корабль не покидал Земли, а все показания приборов были искусной имитацией полета. Напарник Пиркса, выполнявший аналогичное задание, не справился с задачей, и его выносят из другого корабля в глубоком обмороке – он «врезался в Луну». В другом рассказе несколько пилотов гибнут, гоняясь за миражом, порожденным ошибкой электронной схемы. И лишь пилот Пиркс в последний момент понимает, что он тоже может стать жертвой иллюзии неправильной работы прибора. Он сумел представить себе, что за показаниями приборов не обязательно кроется привычная и очевидная реальность, но эти показания могут быть порождением самого прибора.

Методолог – это мыслитель, способный представить себя находящимся вне «корабля». Не нужно только думать, что, заглянув «за борт», методолог способен указать, какова истинная природа той реальности, которая отображается приборами и дана сознанию экипажа. Методолог вовсе не сверхъестественное существо и поэтому не обладает сверхчувственным восприятием. Он видит реальность «за бортом» через те же экраны и приборы, что и члены экипажа. Выход вовне – это чисто мыслительный акт: освобождение от принятой онтологической модели, навязанной традициями предшественников. Эта мыслительная

гибкость – зачастую единственный путь к «спасению» в трудном путешествии человечества к вершинам познания.

Авторы: Можно ли разработать «алгоритмы успеха» для решения сложных и нетривиальных задач познания?

Ответ: Торжествующий крик Архимеда «Эврика!» – это крик методолога, одолевшего трудную задачу. В память о триумфе великого мыслителя методологи называют «карты» успешно пройденных ими маршрутов познания «эвристиками». Эвристика – не само решение, не сам результат, а путь к нему, или, как вы выразились, «алгоритм успеха». С позиции методолога, эвристика – как бы динамическая форма хранения бывших успехов познания. Кстати, об эвристиках!.. Хотите, расскажу несколько поучительных историй?

Авторы: Хотим, несомненно, и все читатели хотят. С удовольствием послушаем рассказы «бывалого человека».

1. Эвристики, эвристики...

Сказать, что наука в чем-то ограничена, – это прозвучит как-то обидно для науки. Называя кого-то ограниченным, мы обычно подразумеваем в этом вежливый способ назвать его глупым. Иначе, правда, судили пифагорейцы Древней Греции: для них предел был благим началом, отсутствие предела – дурным. Космос для них был принципи-

ально ограничен, а то, что неограниченно, – могло быть только хаосом. Эта установка сменилась в Средние века идеей красоты бесконечного. Наука вместила в себя бесконечное, но от этого сама она не стала неограниченной.

Наука как сад

Наука не может изучать беспредельное разнообразие. И бесконечность изучается наукой в конце концов стандартными приемами – с определенных выработанных точек зрения. Вместо необозримой совокупности объектов изучения наука занимается вполне четко выделенными предметами. Научная дисциплина может интересоваться совершенно непредвиденными объектами, но и при этом изучает вполне определенный предмет.

Скажем, предмет библиотковедения – это библиотека. Можно представить себе дом, где каждый квартиросъемщик выучил наизусть книгу, а домоуправ ведет список жильцов и заученных ими книг. В этот дом можно прийти как в библиотеку, и библиотковедение в таком качестве и будет его изучать. Но объект-то на самом деле иной – жилой дом, да еще какой необыкновенный! С точки зрения данной науки это несущественно.

Рассказывают, что великий русский математик Чебышев объявил в Париже публичную лекцию «Математическая теория раскроя ткани». Собрались лучшие портные Парижа. Чебышев вышел на трибуну и сказал: «Будем для простоты полагать, что человеческое тело подобно шару». В зале

раздались возгласы негодования, и оскорбленные слушатели покинули зал, оставив докладчика в одиночестве. Что поделаешь, математика – это математика, даже если она решила вмешаться в такие сугубо мирские дела. А слушатели, кстати, ушли напрасно...

Именно определенность «как рассматривать это» и задает программу научной дисциплины. В рамках той же дисциплины можно исследовать довольно разнообразные объекты, и это создает впечатление универсальности и неограниченности возможностей науки. В действительности каждый раз эти объекты выступают как предмет изучения через линзу тех способов описания, которые в данной дисциплине принято считать нормальными.

С.С. Аверинцев уподобил науку саду: «Сад можно возделывать лишь потому, что это огороженное место, имеющее свои пределы: нельзя возделывать беспредельность. Наука есть наука, и она возделывает свой огороженный, ограниченный, просматриваемый “сад”»¹.

Именно в огороженном саду действуют приметы и правила: как обращаться с этим участком земли, какой уход он любит, какие расте-



Сергей Аверинцев

¹ *Аверинцев С.С. Несколько неуместных рассуждений // День поэзии. М.: Советский писатель, 1980. С. 203.*

ния на нем хорошо приживаются, какие требуют серьезного ухода, а какие вообще не вырастают. У специалиста – научного работника, – как и у садовника, есть свои эвристики, исходные установки его действий, определяющие, как надо рассматривать изучаемые объекты.

Может ли источник света вести себя разумно?

Некоторые эвристики – это принятые исследователем в данной дисциплине исходные «установки». Они могут казаться (конечно, в пределах своего «сада») самоочевидными. И только под лупой специального анализа эти исходные эвристики вообще можно разглядеть. Самому ученому обычно не приходит в голову их сформулировать. Вот как, например, физик интерпретирует известный опыт Майкельсона, обнаруживший отсутствие «эфирного ветра». Этот опыт говорит о том, какова скорость света, испускаемого некоторым источником относительно приемника, если приемник движется к источнику со скоростью V (или, что то же самое, удаляется от него со скоростью $-V$). По закону сложения скоростей Галилея $V_0 = V_1 + V$, где V_1 – скорость движения света относительно источника.

Это значит, что, измеряя скорость света при разных относительных скоростях приемника относительно источника, мы будем получать разные значения скорости света v_0 . Но это оказалось неверным. Оказалось, что величина v_0 не зависит от относительной скорости движения источника и приемника.

Этот факт лежит в основании теории относительности, где предполагается, что неверен сам закон сложения скоростей. Вместо него Эйнштейн предложил закон вида

$$v_0 = \frac{v_1 + v}{1 + \frac{v_1 v}{c^2}}$$

где c – скорость света относительно источника. Так как c – очень большая величина, то при малых v_1 и v этот закон дает почти те же результаты, что и простая сумма $v_1 + v$. Но если $v_1 = c$ есть скорость света, то мы получим

$$v_0 = \frac{c + v}{1 + \frac{cv}{c^2}} = \frac{c + v}{1 + \frac{v}{c}} = c$$

т.е. скорость света относительно приемника не зависит от того, как движется приемник относительно источника. Это соответствует и опытным данным.

И все же кому-то может показаться: отказ от классического правила сложения скоростей – слишком тяжелая плата за согласие с опытом. Нельзя ли найти другую интерпретацию?

Оказывается, можно. Одна из них состоит в том, что источник испускает свет со скоростью $v_0 = c(v)$, зависящей от скорости удаления или приближения источника таким образом, чтобы «классическая» сумма скоростей $c(v) + v$ равнялась бы всегда постоянной величине C .

Однако такое истолкование предполагает «разумное» поведение источника света и потому, безусловно, отвергается физиками. И так, знание о свойствах света, зафиксированное в теории относительности, базируется на уверенности в том, что природные объекты не обладают разумным поведением. Мы отнюдь не имели в виду поколебать эту уверенность, но важно подчеркнуть, что конкретное физическое знание основано на некотором философском представлении об устройстве мира, которое входит в основы нашей культуры. Иначе говоря, в наше знание о физической теории входит как необходимая часть уверенность в том, что неживая природа не ведет себя «коварно», не «хитрит» с исследователем. Это и есть одна из важных эвристик естествознания, далеко не сразу завоеванная человечеством. Природа не ведет с нами рефлексивных игр, она вообще неразумна, и физические тела можно рассматривать как слепо подчиняющиеся природным силам.

Открытие постоянной Марка²

В рассмотренном случае запас эвристик разумно ограничил «сад» и точку зрения на предмет исследования. Нелепые гипотезы остаются за оградой и не попадают даже в поле зрения профессионала. Но бывает и так, что садовый забор сужает необходимое поле зрения и навязывает модельные

² См.: Кузнецова Н.И., Шрейдер Ю.А. Открытие постоянной Марка (науковедческие уроки исследования О-систем) // Природа, 1981. № 11. С. 127-128.

представления об объекте исследования, которые лучше было бы отбросить.

В один прекрасный день мы услышали, как лектор перед выступлением Московского камерного оркестра стал перечислять его состав: 6 первых скрипок, 5 вторых, 4 альты, 3 виолончели и 1 контрабас. Какая великолепная числовая закономерность!

Изобразим сообщенное лектором графически. Число инструментов прямо пропорционально зависит от его ранга в струнной группе. (Рангом принято в целом ряде наук называть порядковый номер объекта в системе, где объекты упорядочены по численности.) Пропорциональность нарушается лишь в последней точке графика. Пожалуй, решили мы, стоит взять в качестве предмета исследования О-систему, то есть симфонический оркестр.

Итак, у нас есть одна О-система, в которой наблюдается почти идеальное ранговое распределение составляющих систему объектов. Как сделать эту систему полностью идеальной? Ответ очевиден: предположить существование ненаблюдаемого в данной О-системе струнного инструмента, расположенного между виолончелью и контрабасом. Действительно, столь красивая числовая закономерность может быть лишь следствием природного закона. Таков принцип естествознания! Этот ненаблюдаемый объект может существовать в разных смыслах: как архаичная форма, как то, что неминуемо появится в будущем, или, наконец, как

чисто функциональная разновидность (ведь первые скрипки отличаются от вторых не своей конструкцией, а ролью в оркестре, т.е. в О-системе).

Попробуем теперь прогнозировать название ненаблюдаемого инструмента. С этой целью обратимся к названиям на итальянском языке, где струнные имеют строго системные обозначения. За основу берется *viola* (так называется альт). С помощью уменьшительного суффикса образуется название скрипки (*violina*), а с помощью увеличительного – название контрабаса (*violone*). Отсюда уже образуется уменьшительное имя для виолончели (*violoncello*). Система ясна: если некоторое название образовано как увеличительное от чего-либо, то от него можно образовывать только уменьшительное и наоборот. Итак, предсказанный теорией инструмент – это «большая виолончель», или виолончеллона, она же вторая виолончель.

Математик легко сообразит, что этот процесс можно вести до бесконечности. Так могут быть предсказаны идеальные или предельные инструменты ω -виола и Ω -виола. Впрочем, мы не были уверены, что реальность омега-виол выходит за рамки чисто математических конструкций. Хотя когда-то физики столь же скептически относились к математическим конструкциям, предсказавшим позитроны или «черные дыры»...

Итак, мы пришли к интересному открытию на основе наблюдения уникальной О-системы. Теперь надо научиться наблюдать другие О-системы.

Для этого, вероятно, нужен мощный прибор. В качестве такового мы использовали... известного музыковеда Марка Зильберквита.

Первые эксперименты с новым прибором, как обычно, не привели ни к каким закономерностям. Из рассказов профессионала мы узнали, что состав оркестра Гайдна зависел

исключительно от финансовых возможностей его нанимателя, что оркестр Бетховена отличался от оркестра Берлиоза, а Малер считал возможным исполнение своих грандиозных симфоний оркестром с меньшим составом, чем предполага-



Марк Зильберквит



Гектор Берлиоз



Густав Малер

емый в начале... Пока мы исследовали оркестр как О-систему, предназначенную исключительно для исполнения, т.е. реализации композиторского замысла, закономерности ускользали от нас. Но в процессе исследования выяснилось, что современная О-система имеет и особую функцию: гастролить! Оказалось, что, согласно современным нормативам, полный состав О-системы должен уместиться в кратном наборе железнодорожных купейных вагонов. Это и понятно: в вагоне не должно быть посторонних, иначе нельзя репетировать. Итак, О-системы оказались квантованными, и один квант оказался равен 30 музыкантам. (Вместе с необходимым административно-дирижерским составом и резервными местами это и составляет один купейный вагон.) Естественно, что мы решили назвать эту новую мировую константу именем человека, который в сущности привел нас к открытию, – постоянной Марка.

Наша первая О-система (камерный оркестр) оказалась как раз одним квантом, если учесть открытые нами и пока не наблюдаемые 2 виолончеллоны. Смотрите сами: состав оркестра оказывается равным 21 струнным + 9 духовых = ровно 30 человек. Разве это не блестящее подтверждение реальности предсказанной нами виолончеллоны!..

Итак, развитая выше теория О-систем дает следующие важные выводы. О-системы квантованы, причем величина кванта определяется вместимостью купейного вагона. Это согласуется с установленным ранее натуральным распределением

струнной группы, включающей пока ненаблюдаемые, но долженствующие быть две виолончеллы. Общее число квантов равно числу необходимых для гастролей вагонов и равно числу контрабасов.

Теперь проанализируем логику и ход исследования, приведших к этим удивительным, уникальным в своем роде результатам.

Мы сделали типичное открытие «на кончике пера». Оно аналогично указанию недостающего звена между обезьяной и человеком или предсказанию недостающих элементов в таблице Менделеева. В сущности, сам метод был аналогичен методу последнего – мы выстраивали элементы, составляющие О-систему, в такой ряд, в котором наблюдаются непосредственно усматриваемые математические закономерности. Нам повезло в том, что наблюдаемый нами ряд не был испорчен статистическими флуктуациями или ошибочными измерениями.

Эвристика открытия состояла в том, что О-система была представлена через ранговое распределение, позволившее сразу выделить числовую закономерность и связать ее с системой словообразования имен объектов. В данном случае ранговое распределение выступает как репрезентатор изучаемого объекта (аналогичные эвристики применяются при изучении журнальных потоков в информатике, при изучении лексической структуры текстов, при подсчете заполнения ниш экосистем и т.п.).

Предсказание названия виолончеллоны оказалось равносильно предсказанию свойств ненаблюдаемого пока объекта в силу системности названий. Эти свойства допускают интерпретацию как «анатомическую» (инструмент по размеру и диапазону находящийся между виолончелью и контрабасом), так и «функциональную» (вторая виолончель, ведущая «аккомпанирующую» партию).

Итак, мы открыли то, что должно быть, но ненаблюдаемо. Должно быть именно в силу того, что струнные инструменты, по нашему убеждению, образуют целостную подсистему О-системы, и разрыв (хиатус) в распределении не должен наблюдаться. Если же такой разрыв наблюдался, значит, он был обусловлен неполной информацией о системе, наличием ненаблюдаемых объектов.

Наш возможный оппонент мог бы обосновать наличие хиатуса в подсистеме струнных тем, что целостную подсистему образуют лишь «струнный квартет» (скрипки, альт и виолончель), а хиатус закономерно отделяет от него контрабас. Мы же, напротив, полагаем, что оркестр – это не струнный квартет, а группа струнных, обладающих общим единством, что отражается в системности названий.

Особый интерес представляет переход от стадии изучения уникальной О-системы к получению общих закономерностей. В начале взаимодействия с прибором (функцию которого для нас исполнял Марк Зильберквит) ничего не обнаруживалось.

Но мы действовали целеустремленно, на основе идеи, что числовые закономерности объективно существуют. В результате их удалось найти, но в более сложной и богатой форме, чем в случае исходной уникальной О-системы. Последняя выступала для нас в роли объекта – заместителя многообразия. Аналогичную роль играл горох в опытах Грегора Менделя. Красота закономерностей, открытых Менделем, во многом определилась удачным выбором генетического материала и наблюдавшихся признаков. В распределение счастливо не вмешались факторы, связанные с корреляцией. Также повезло нам и в том, что первая изучавшаяся О-система составляла ровно один квант и имела почти идеальное ранговое распределение в пределах этого кванта.

Следующий шаг давал новую закономерность: квантование О-системы, накладывающееся на исходное ранговое распределение. Новая теория, связанная с квантованием О-систем и обнаружением постоянной Марка, дает совсем иную картину мира, т.е. онтологическую модель О-систем. Первая теория фактически исходила из предпосылки, что оркестр существует для исполнения написанных



Грегор Мендель

композитором произведений. Оркестр – это как бы alter ego композитора. Вторая подчеркивает роль гастролей, и тем самым раскрывает общественную природу О-системы. Эти две теории в известном смысле несоизмеримы. Произошла смена видения объекта, т.е. научная революция! Разве это не напоминает революционный переход от классической механики к квантовой, которая в свою очередь установила границы применимости прежней, классической теории.

Что же мы увидели? Неумолимое разворачивание естественнонаучных познавательных установок в программу совершенно определенных действий. Мы даже можем построить (эксплицировать) структуру этих познавательных установок – вполне банальных, но весьма эффективных для современного естествознания.

Придя в консерваторию на концерт камерного оркестра, мы остались учеными. Какие разумные ограничения можно поставить нашей творческой фантазии, полету нашей мысли? Нельзя ли представить оркестр как ранговое распределение? А почему нет? Наука делает это с литературным текстом. Ранговое распределение – богатый репрезентатор, это испытанная эвристика, это один из «алгоритмов успеха» современной науки. Но уместный ли?

Нужно поставить со всей резкостью вопрос об уместности используемых репрезентаторов в науке. В том числе это необходимо для науковедения. Что именно мы используем как репрезентатор для такого объекта, как наука?

Можно сформулировать такой закон: содержательность научного результата прямо пропорциональна богатству и уместности использованного репрезентатора.

Как понимать единство науки? Наука стремится к нему и одновременно строит несоизмеримые теории: ей нужно какое-то количество новых репрезентаторов. Но от неуместных репрезентаторов необходимо избавляться!

Это важнейший методологический вывод из сделанного «на кончике пера» открытия постоянной Марка.

101 способ познать мир

Признаемся честно: пытаясь посмотреть на оркестр как математическую структуру, мы ни на минуту не относились к этому всерьез. Эвристика: «ищи в основе математическую структуру» – нам не казалась здесь особенно уместной. Но мы ведь можем предложить целую кучу объектов, изучаемых наукой, где такая эвристика более чем уместна.

При этом мы можем не ограничиваться физикой, а взять, скажем, такой вполне гуманитарный объект, как связный целостный текст. В нем есть вполне закономерное распределение слов по частоте их встречаемости. Вполне уместно эти слова упорядочить по частоте и присвоить каждому слову ранг – его номер в списке слов, убывающих по частоте. Мы обнаружим очень красивую закономерность частоты употребления слова от его ранга, связанную с

математическим свойством симметрии текста³. Получается, что одна и та же эвристика в одном случае хорошо работает, а в другом – бессмысленна.

Вообще говоря, эвристики ведут себя как пословицы (это удачное сравнение принадлежит девятикласснику Диме Арапову). В одних случаях надо действовать по пословице «Семь раз отмерь, один отрежь», в других лучше ориентироваться на противоположную пословицу «Не откладывай на завтра то, что можно сделать сегодня». Знатокам фольклора хорошо известно, что почти для каждой пословицы можно найти другую, с противоположным смыслом. В этом, собственно, и состоит великая народная мудрость – в понимании многообразия возможных ситуаций и необходимости каждый раз самому ориентироваться в конкретной ситуации: от необходимости личного выбора никто из нас не избавлен, даже если стараться следовать готовым образцам. В критических ситуациях образцов поведения оказывается несколько. Мечта о том, чтобы иметь всегда единственный образец, тоже отражена в народном творчестве в виде притчи о дураке, который на похоронах с самыми лучшими намерениями кричал: «Таскать вам, не перетаскать!».

Что касается эвристик, используемых в науке, то их, оказывается, можно так и перечислять парами противоположных по смыслу⁴. Например,

³ См.: Шрейдер Ю.А., Шаров А.А. Системы и модели. М.: Радио и связь, 1982.

⁴ Шрейдер Ю.А. Сложные системы и космологические представления // Системные исследования. Ежегодник 1975. М.: Наука, 1976.

возможны такие пары: «Ищи, как свойства частей определяются целым» – «Ищи, как целое определяется свойствами частей»; «В науке важнее описывать, чем объяснять» – «В науке важнее объяснять, чем описывать». Таких пар можно насчитать более двадцати. Вот и получается почти 101 способ познать мир!

Выбор эвристики – методологическая проблема; он связан с тем, что исследователь опирается на некоторое представление о природе объекта, диктующее определенную стратегию исследования. Верно и обратное утверждение: в применяемой эвристике неявно содержится такое представление. Способ человеческих действий воплощает его взгляд на мир, хотя сам он может и не очень-то задумываться об этих взглядах. Задумываться приходится в «нештатных» ситуациях, когда обычный способ действия неожиданно оказывается неэффективным.

На эвристики бывает мода. Мода бывает шагающей через континенты (как мода на джинсы) или сугубо местной (как на огромные кепки типа «аэродром»). Мода может символизировать принадлежность социальному движению – как длинные волосы у хиппи и ковбойки у «физиков» 50–60-х годов. Кибернетика была модой: неудержимым стремлением искать повсюду управление и каналы обмена информацией. В физике была мода искать всему механическое объяснение – и создавались модели эфира в виде сложных систем шестеренок и передач. Искать механи-

ческую субстанцию – это тоже «мода» и, следуя ей, физики создали представление о теплороде – особой «жидкости», «наполняющей» то тело, куда «переливается» теплота. Теплород – вовсе не глупость, с помощью такого представления был открыт второй закон термодинамики⁵. А вот что пишут о судьбе этого изгнанника: «Кстати, а знаете ли вы, что теплород вовсе не исчез из теории теплоты? Просто теперь его называют энтропией...». Мода может смениться по совершенно объективным обстоятельствам, когда меняются условия жизни.

Сегодня возникают реальные трудности с описанием экосистем. По-видимому, традиционных представлений о природе исследуемых объектов оказывается недостаточно. Эко-науки – это науки об Ойкумене, о среде обитания. К ним относятся хорошо всем известные экономика, экология. Эти науки имеют не вполне традиционный предмет, и для них гносеологические и методологические проблемы особенно актуальны⁶. Нестандартными оказываются предметы научного исследования, когда речь идет о будущем, о прогнозах развития сложных систем, экосистем, в том числе планеты в целом. Методологические проблемы прогнозирования, поиск целесообразных в данном случае эвристик – все это сегодня очень важно. Тут изучение науки жизненно важно для развития самой науки. Впрочем, методология начинает волновать

⁵ Брудно А.А. Судьба теплорода // Химия и жизнь. 1981. № 6. С. 92.

⁶ См.: Моисеев Н.Н. Человек, природа, общество. М.: Наука, 1982.

2. Дисциплины-сталкеры

ученых именно в те эпохи, когда науки меняют предмет и начинают пересматривать представления о природе объектов своего исследования. В это время распахиваются новые участки, на которых должен вырасти новый сад. В науке становится менее уютно, но более интересно. И главное, когда возникают подобные ситуации, наука не может замкнуться в самой себе. Она вынуждена апеллировать к культуре в целом.

2. Дисциплины-сталкеры

В жизни много неожиданностей. В науке тоже. Лаплас писал о теории вероятностей: «Замечательно, что эта наука, началом которой были рассуждения об азартных играх, должна стать одним из важнейших предметов человеческого знания»⁷.

Мы с вами только что усомнились в уместности использования рангового распределения в качестве репрезентатора для изучения камерного оркестра. Ну а вдруг? Вдруг обнаружится мастер, способный изготовит виолончеллу, свойства которой мы так красиво предсказали? Найдется тот композитор, ко-



Пьер-Симон Лаплас

⁷ *Лаплас П.С.* Изложение системы мира. Л.: Наука, 1982.
URL: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/laplas/index/php

торый сочтет вполне уместным написать партию второй виолончели? Жизнь непрерывно меняется, повороты дороги познания невозможно предсказать. Так, если подумать, судьба изобретенной в шутку флаконики отнюдь не решена.

Мировоззренческие аспекты флаконики

Когда Сомервилл предложил разрабатывать зонтиковедение, то главное препятствие к реализации этой программы состояло в том, что никто не стал ее выполнять. Просто не нашлось желающих – объект слишком тривиален. Программу исследований Сомервилл предложил вполне реальную, исполнимую, аналогичные программы реализуются в географии при описании каких-нибудь районов. Но – увы! – зонтик это эмпирический объект, который в теоретическом смысле совсем не интересен для человечества.

А с флаконикой дело обстояло иначе. Здесь с самого начала был выделен объект не эмпирический, а теоретический – флакон вообще. Авторы спрашивали: в чем функция флакона? Отвечали: он отделяет содержимое от внешней среды и сохраняет его состояние. При этом существенно, что содержимое в принципе может быть оттуда извлечено. Достаточно для этого открыть пробку.

Ясно, что такие функции выполняются не только флаконом в прямом смысле слова, но и термосом, скафандром, магнитной ловушкой для плазмы и т.п. Можно рассматривать как флаконы многие ситуации в живых организмах и в обществе.

Однако авторы не разработали общую программу изучения различных объектов как флаконов.

Конечно, относительно конкретных флаконов такая программа дана. Взяв бутылку, мы можем задать серию вопросов: из какого стекла она сделана? Цветного или бесцветного? Каков объем этой бутылки? Из чего сделана пробка? Но мы не умеем перенести программу этих вопросов на изучение ловушек для плазмы. Ибо бессмысленен вопрос о цвете стенок... Итак, программы не переносимы, и программы для исследования «флакона вообще» – нет.

Что же такое флакон вообще? Вероятно, это – нечто аналогичное категории в философском смысле. Это понятие границы. Ведь флакон вообще – это граница, отделяющая одну среду от другой. Но о «границе вообще» мы не знаем, какие вопросы задавать, у нас нет здесь никакой программы исследования. Зато понятие границы само служит элементом некоторой общей исследовательской программы. Оказывается, флаконика – это элемент программы исследования в любых науках: исследуя социальные процессы, можно спрашивать, какие здесь существуют границы, отделяющие одни явления от других, одни процессы от других. В биологических явлениях можно находить мембраны, исследуя физические или астрономические явления, мы тоже ищем какие-то границы. Таким образом, представление о границе является, несомненно, элементом общенаучной программы. Но вот относительно этого элемента

общенаучной программы уже не существует своей собственной программы исследования.

Тогда возникает вопрос, какую же функцию выполняет флаконика? Зачем же нам, собственно говоря, знать, что в любой области есть своеобразные флаконы? Вот если бы у нас с представлением о флаконе были связаны не только исследовательские, но и практические программы, алгоритмы действия, тогда другое дело. Тогда, распознав в биологии флакон, мы сразу бы знали, как действовать. Узнав, например, что задача «изолировать ребенка от влияния улицы» – это задача флаконирования, мы сразу знали бы, как ее решить. Да это то же самое, сказали бы мы, что нужно делать, когда разливаешь коньяк в бутылки!.. Но ведь здесь этого не происходит. Тогда спрашивается, какой нам прок от этого флаконического мировоззрения?

Роль сталкера

Дело в том, что общее представление о флаконе – это некоторая потенциальная дорога из одной области науки в другую. Почему потенциальная? Вполне возможно, что в данный момент никто по ней не идет, никакой информации не переносится (относительно флаконики это очевидно), но потенциально дорога существует.

В какой-то степени науки аналогичны государствам, ибо каждая существующая наука – замкнутая, изолированная область. Конечно, есть непосредственные контакты: допустим, математика

2. Дисциплины-сталкеры

непосредственно контактирует с физикой, она использует там свои методы; физика – с биологией, образуя биофизику, и т.п. Но есть и опосредованные контакты, которые, хотя и отдаленно, напоминают такое явление, как... контрабанда, когда товары перемещаются из страны в страну, минуя официальные пути и каналы, тайком. А не аналогична ли и флаконика контрабандистам?

Другими словами, мы сейчас знаем, что биологические мембраны – это своеобразные флаконы, государственные границы – тоже, и вот эта идентификация до поры до времени ничего не дает. И все-таки она на страже: если в социологии или биологии появится нечто такое, что в принципе может пригодиться в другой области, то у нас уже подготовлена «трасса» для переноса. Флакони́ка – это дисциплина, исполняющая роль сталкера, – роль, которую изобрели писатели-фантасты братья Стругацкие.

Сталкер – это человек, который тайком пробирается в Зону, оставленную инопланетянами, и выносит оттуда разные предметы⁸. Эти предметы в большинстве случаев диковинны для



Сталкер в исполнении А. Кайдановского

⁸ Стругацкий А., Стругацкий Б. Пикник на обочине // Аврора. 1978. № 9-10.

человечества и в принципе не нужны. Человечество не умеет их использовать: какие-то «пустышки», «черные бусы»... неясно, что с ними делать. Но не исключено, что сталкер вынесет и какой-то предмет, который найдет применение. Профессия сталкера – переход границ, и в ней потенциально содержится возможность контакта с другими цивилизациями.

Дисциплины типа флаконики – это дисциплины-сталкеры. Мы разрушаем границы, мы как бы создаем некоторые ячейки памяти про запас. Ведь понятие «флакон вообще» представляет собой что-то вроде пустой вагонетки: мы ничего не можем сказать содержательного о флаконе вообще, как и ничего не можем сказать определенного о вагонетке, пока она без груза. Но про запас вагонетка готова. И если что-то появится в одной области, пригодное для другой, то средства фиксации уже есть. Поэтому и перенос осуществить легко.

Можно воспользоваться и другой аналогией. Можно сказать, что дисциплины типа флаконики ведут себя подобно вирусам. В биологии достаточно распространена гипотеза, согласно которой вирусы способны переносить гены от одного вида к другому. Единица наследственности переносится здесь не половым путем и не в рамках одной популяции, но от одного вида к другому – именно вирусами. Сам вирус – своеобразное образование: он живет только внутри клетки, причем в клетке размножается и превращается в нечто живое. Вне клетки он не есть живое. Так вот и флако-

ника сегодня – не наука, потому что нет программы исследования флакона вообще. Но внутри отдельных наук флаконы изучаются, и там есть программы их изучения: есть программа построения ловушек для плазмы, программы изучения границ ландшафтов и т.п. Внутри каждой конкретной области флаконика – наука, а вне – нет. Сама по себе она представляет пустые ячейки памяти, которые пока нечем наполнить. Но, как и вирусы, флаконика способна потенциально переносить опыт из одной области в другую при благоприятных условиях. Она задает некоторое общее видение, которое стимулирует нас к сравнению.

Если мы изучаем какие-то явления в географии или биологии и осознаем, что изучаем флаконы, то непосредственно сегодня это никакой помощи не оказывает. И все же мы осознаем, что изучаем флакон! И другой человек осознает, что он изучает флакон. Значит, потенциально мы все время с ним перекликаемся и все время настороже... а нельзя ли использовать какие-то методы одного в рамках работы другого?.. Ведь есть такая до поры до времени законсервированная трасса.

Если все это верно, то перед методологами возникает специальная задача разрабатывать такие дисциплины-сталкеры про запас – разрабатывать дисциплины-сталкеры или дисциплины-вирусы. Они не развиваются сами собой, ибо у них нет самостоятельной программы, и в этом смысле слова в них отсутствует самовозрастающее знание, как в настоящих науках, но это такие до времени за-

консервированные пути – науки-сталкеры, науки-вирусы, полунауки, полуненауки... Это науки, стоящие на страже. Они, как и вирусы, разрушают оболочки клеток – границы действующих наук. И если математику разрабатывают иногда про запас, как аппарат, как язык, то и «флаконики» тоже надо разрабатывать как такого рода вирусы...

Знакомые все лица...

А кибернетика? А семиотика? Не оказались ли они дисциплинами-сталкерами? Не к такому ли разряду дисциплин следует отнести и предлагаемое Г. Каракозовым «следоведение»?

Кибернетика возникла на базе общего представления о процессах управления. Но ведь в ней тоже не было никакой программы для изучения управления как такового. Кибернетика распалась на целый ряд частных дисциплин, каждая из которых развивается самостоятельно, со своей собственной траекторией – теория автоматов, теория информации, теория программирования, теория автоматического управления. Последняя – математическая теория, которая занимается анализом дифференциальных уравнений. Впрочем, были попытки построить кибернетику как науку об управляющих системах вообще. Но это направление как раз не получилось: как понятие флакона вообще довольно бессодержательно, так и не очень интересно понятие управляющей системы вообще. Может быть, именно потому не получилось, что кибернетика – это дисциплина-сталкер?

Она выполняет важную роль, объединяя единым взглядом огромное количество дисциплин: и биологию, и химию, и технические науки, всегда потенциально помогает перенести методы или наталкивает на мысль о возможном переносе. Более того, это сталкер, сумевший принести уже много полезного.

А семиотика? Разве существует программа изучения знака вообще? Вероятно, нет. Вероятно, здесь тоже есть общая идеология, общее видение огромного количества разных дисциплин. С семиотической точки зрения (то есть как знак) можно изучать миф, искусство, орнамент, одежду и т.д., и т.п. Но изучать с семиотической точки зрения Пушкина – это одно, а орнамент – другое. Конкретные разделы наполнены конкретным содержанием, а видение предмета – одно.

А следоведение? Быть может, его влияние еще скажется на всех отраслях научного знания! Разве это невероятно? Вчитайтесь в этот отрывок из упомянутой выше работы Г. Каракозова: «Все, что существовало и существует, оставляет след. След в памяти, след в истории, следы-отпечатки на предметах, следы на Земле и во Вселенной. Следы материальные и нематериальные, давние и сиюминутные. Там, где жизнь и движение, – там всегда следы и следы следов»⁹. Окаменелые следы, повествующие о летающих ящерах и первоптицах, следы на фото-, кино- и других светочувствительных эмуль-

⁹ Каракозов Г. Наука о следах // Наука и жизнь. 1979. № 1. С. 136.

сиях, яркий метеор, несущий весть из космоса, белый след самолета, пролетевшего в вышине, содержащий сведения о характере воздушных потоков по трассе полета. Микроскопические бороздки на грампластинке – следы запечатленных звуков, следы нейтрино и следы Трои... Это уже не просто методология, это целостное мировоззрение. Тут уже поэзия всеобщего, эстетика найденной универсалии: «Продолжительность жизни следов разная. Иногда это лишь мгновение – столько живет бысролетный след космической частицы. В других случаях – сотни миллионов или даже миллиарды лет, так долго, например, сохраняется в метеоритном веществе след пролетевшего сквозь него заряженного ядра. Мгновение и вечность! И всегда это рассказ только о том, что уже было. Не бывает следов будущего. В то же время следы, помогая познавать былое, перекидывая мост между прошлым и настоящим, позволяют человеку проникать и в будущее»¹⁰.

Итак, можно выделить целый класс научных дисциплин, которые, строго говоря, не имеют своего предмета, но развивают некоторый способ видеть предметы. Это особые перевальные тропы для переноса «контрабанды» (методов, эвристик, средств) из одной науки в другую.

Дисциплины-сталкеры имеют дело с общими категориями (управление, граница, знак, след, информация, связь, симметрия и т.п.), но этим категориям они придают морфологическое видение.

¹⁰ *Каракозов Г. Указ. соч. С. 137.*

3. Дело и Движение

Так, «флакон» – это морфологическое представление границы как категории. Категорию «связь» можно представить в виде веревки, связывающей предметы. Опосредованность познания самых различных явлений хорошо передается категорией «след»: всюду наука расшифровывает следы.

Таким образом, формирование дисциплин-сталкеров – это сегодня некоторый общий прием теоретизирования, способ обнаружить категории, объединяющие исследования самых разных явлений, и разработать вытекающую из этого общенаучную программу.

Представляется весьма правдоподобным, что создание «перевальных троп» на карте науки, которые кажутся вначале чисто интеллектуальной игрой, есть необходимый этап в процессе исторического перекраивания этой карты.

3. Дело и Движение

Все ученые в чем-то одинаковы. Все они сознают себя участниками великого, серьезного, глобального предприятия – Исследования Природы. Но в рамках этого участия возможны различные позиции. Речь пойдет не о членстве в научном обществе и не о должности ученого в структуре НИИ, речь пойдет о внутренней принадлежности. И здесь бросаются в глаза две разных формы активности ученого: он может вести себя как участник Дела и – как участник Движения.

Делу – время...

Все встречались с оценочным суждением: «Это не дело!» Что это значит конкретно в науке? Имеются ли какие-то значимые критерии, отличающие «дело» от «не дела»? Дело состоит в следовании четко обозначенным образцам. Можно не добиться намеченного результата, но все необходимое для его получения должно быть сделано. В перспективе Дело подразумевает вполне определенные цели, достижение которых и составляет первейшую потребность участника.

Дело имеет явно очерченную программу, где сбалансированы цели и средства. Если средства не указаны, дело может оказаться утопическим проектом. Программа Дела четко выделяет область незнания и определяет, что надо знать.

Дело может быть личным, но может охватить и целый коллектив, организованный с помощью институциональных средств, или же «невидимый колледж». Дело может осуществляться коллективом единомышленников, уверенных в ценности получения определенных результатов, хотя и не связанных формально какой-либо программой. Так в первые десятилетия нашего века создавалась квантовая механика. В ней участвовали физики из Франции, Германии, Австрии, Дании. Их лидером и кумиром был Нильс Бор, а Копенгаген был их общей столицей, местом их паломничества.

Эти физики работали в разных учреждениях, и их общность определялась общностью Дела; сегодня их имена – это имена классиков науки

XX века: Бор, Шредингер, де Бройль, Гейзенберг, Паули, Вигнер... Результатом их общих усилий оказалось построенное здание квантовой механики. В этом здании есть и удивительно красивый математический аппарат, и новые физические интерпретации, и предсказание новых физических эффектов, и объяснения сущности явлений, не получавших в прежней физике хорошего объяснения. Все это было сделано за очень короткий исторический промежуток, что говорит о ясности сознания стоящих задач и целей, которые должны были быть достигнуты.

Вообще говоря, Дело может объединять и сотрудников одного научного учреждения и выражаться в конкретных планах, сроках, взаимных обязательствах.

Деятельность участника Движения определяется не стремлением к конкретным результатам, но устремленностью к высшим ценностям, в которые входит и само участие в Движении. Цели Движения относительно размыты и не служат непосредственным регулятивом, выступая скорее в функции объединяющих Движение лозунгов. Здесь допускается многообразие образцов, и достижение результата отнюдь не однозначно фиксируется. Программа Движения обычно размыта, она ближе к прогнозу, чем к плану. В нее могут включаться явно нереальные максималистские цели, не учитывающие реального уровня незнания.

Сольвеевские конгрессы, семинары, симпозиумы, да и просто личные встречи оказались той

формой общения, благодаря которой физики-атомщики осознали себя как единое Движение. Никакое Дело не могло бы объединить Планка, Эйнштейна, Бора и Ферми, но они смогли стать участниками общего Движения.

Коллективное Дело часто осуществляется в науке как организационно оформленный проект, который может включать большое количество участников, в том числе разных специальностей. Научное Движение использует традиционные формы семинаров и конференций. Оно обычно не стремится сформулировать ясные, четкие цели и создать представления о характере искомым результатов. Возникновение Движения происходит, главным образом, в результате осознания общих ценностей. Иногда Движение возникает как побочный эффект Дела, как своеобразная форма общественной рефлексии, осознающей статус выполняемых программ. Так, Лондонское Королевское общество возникло как Движение естествоиспытателей, для которых чтение «Книги природы» оказалось важнее решения философских и богословских проблем. Как правило, объединение в научное общество – это форма, конституирующая Движение.

Между учеными-участниками Дела и учеными-участниками Движения часто вспыхивает явная или неявная конфронтация. С позиции реализации Дела соответствующие Движения могут казаться бесполезными придатками или даже паразитными образованиями. С позиций Движения,

конкретное Дело часто представляется узкопрагматичным, обедняющим смысл выдвинутых задач.

Глазами штурмана

Кибернетика в СССР возникла явно как Движение, а не конкретный проект или программа. Собственно, известная книга Н. Винера «Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине», вышедшая в 1948 году, была воспринята как призыв специалистов по различным процессам управления к осознанию себя участниками общего Движения, в котором явно назрела объективная потребность. С 1953 года в СССР это Движение сгруппировалось вокруг семинара А.А. Ляпунова в МГУ. Почти в то же самое время начали складываться реальные программы научных исследований: теория автоматов, оценки сложности логических схем, автоматизации программирования на ЭВМ и т.п. Кроме того, существовали промышленные проекты, возникшие под влиянием Движения или независимо от него.

Книга Винера дала имя кибернетическому Движению и показала его необходимость. Но для Дела образцами служили совсем иные источники – работы по теории автоматов и логических схем (например, книга «Автоматы», переведенная с английского в 1956 году). У нас в Союзе аналогом книги Винера оказалась изданная в издательстве «Советское радио» в 1956 году книга И.А. Полетаева «Сигнал». Она явно была ориентирована на выражение ценностей кибернетического Дви-

жения, но не была связана ни с каким Делом в рамках этого Движения.

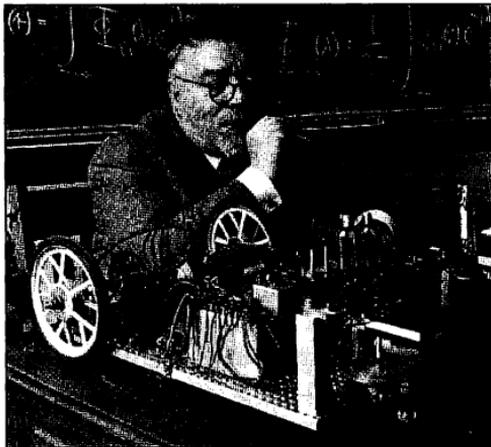
Что в кибернетике было факторами объединения? Во главе стояла уверенность, что понятие управляющей системы – ключевое в научном описании целого ряда явлений. Этой уверенности способствовали разные факторы. Во-первых, яркость возникающих аналогий между самыми разнообразными объектами. Во-вторых, через понятие управляющей системы было удобно протащить математические методы описания туда, где, казалось бы, для них не было никакой реальной перспективы. В-третьих, развитие в тот же отрезок времени первых электронных вычислительных машин и осознание возможностей машинного моделирования самых разнообразных явлений.

Почти все это было заложено в работах Норберта Винера. Удивительный путь прошел этот замечательный исследователь! Начав в годы войны с прозаической задачи об оптимизации работы зенитной батареи, он сумел провести основные понятия и методы ее решения до уровня глобального мировоззрения. Каждому ясно: чтобы попасть в движущийся самолет, надо стрелять с некоторым упреждением. Как рассчитать это «упреждение»? Хотя только пророк, который знает, что делается в голове пилота, может точно подсказать артиллеристам, где окажется самолет в следующую минуту, человеку достаточно предсказывать это положение с некоторой вероятностью. Разве вы не видите здесь зачатков математической теории прогнози-

рования? Изысканный математический аппарат, которым блестяще владел Винер, был реализован благодаря искусству инженеров в некое вычислительное устройство – так называемый дифференциальный анализатор Буша. Математическая теория прогнозирования на первых же шагах обрела стальной скелет и физиономию реального прибора.

Винер был истинным ученым и не остановился на решении практической задачи. Далее начинается удивительная интеллектуальная феерия: общая статистическая теория связи и управления нашла свое применение в решении задач о прогнозе погоды и вычислении планетных орбит, привела к далеко идущей аналогии «обратной связи» в машине с нервной системой человека, эти методы должны были преобразовать экономику и социологию. Винер не сомневался, что антропология, социология и экономика – это прежде всего науки о связях, следовательно, они входят в некую общую дисциплину. В Принстоне он организовал семинар, объединивший нейрофизиологов, инженеров-связистов и специалистов по вычислительной технике. Удивительно быстро они заговорили на одном языке, и словарь их содержал термины, почерпнутые в каждой из этих областей.

И вот весь мир облетело слово, найденное Винером, – «кибернетика» (от греческого слова *κυβερνητική*, обозначающего «рулевой», «кормчий», «штурман»). В этом слове, как в фокусе, выражается идея всеобъемлющего искусства регу-



Норберт Винер

лирования и управления, применяемого в самых разнообразных областях.

Этот взгляд на мир у Винера стал настолько глобальным, что привел к своеобразной проповеди, к пониманию смысла жизни: «Мы плывем вверх

по течению, борясь с огромным потоком дезорганизованности, который в соответствии со вторым законом термодинамики стремится все свести к тепловой смерти, всеобщему равновесию и одинаковости. То, что Максвелл, Больцман и Гиббс в своих физических работах называли тепловой смертью, нашло своего двойника в этике Кьеркегора, утверждавшего, что мы живем в мире хаотической морали. В этом мире наша первая обязанность состоит в том, чтобы устраивать произвольные островки порядка и системы. Подобно Красной королеве мы должны бежать со всей быстротой, на которую только способны, чтобы остаться на том месте, где однажды остановились¹¹.

Мы вовсе не боремся за какую-то определенную победу в неопределенном будущем. Величайшая

¹¹ Персонаж книги Льюиса Кэрролла «Алиса в Зазеркалье»; в стране за зеркалом, где царствовала Красная королева, Земля двигалась таким образом, что тот, кто хотел остаться на месте, должен был бежать изо всех сил.

из всех побед – это возможность продолжать свое существование, знать, что ты существовал. Никакое поражение не может лишить нас успеха, заключающегося в том, что в течение определенного времени мы пребывали в этом мире, которому, кажется, нет до нас никакого дела.

Это не пораженчество: скорее это ощущение трагичности мира, в котором необходимость представлена как неизбежность исчезновения дифференциации. Требования нашей собственной натуры, попытка построить островок организованности перед лицом преобладающей тенденции природы к беспорядочности – это вызов богам и вместе с тем ими же созданная железная необходимость. В этом источник трагедии, но и славы тоже»¹².

Кто во главе

В СССР эти идеи, этот всеобъемлющий подход был подхвачен и получил развитие в первую очередь на семинарах А.А. Ляпунова.

Характерная черта этих семинаров – благожелательность руководителя ко всему тому, что входило в русло кибернетического Движения. Казалось порой, что важны не столько достижения



А.А. Ляпунов

¹² Винер Н. Я – математик. М.: Наука, 1964. С. 311.

(а ведь в рамках семинара обсуждались и серьезные математические работы), сколько продвижение «кибернетического взгляда» на мир. Незатейливая работа по моделированию на ЭВМ простой карточной игры вызывала чуть ли не восторженную реакцию, ибо она позволяла увидеть чисто человеческую деятельность как формализуемую управляющую систему.

В рамках кибернетического семинара Ляпунова культивировались занятия формальной генетикой, в то время еще не имевшей реальной опоры в биологической среде. Сегодня мало кому интересна далекая аналогия между процессами передачи наследственных признаков и техническими управляющими системами. Генетика имеет собственные богатые научные программы, но во времена расцвета кибернетического Движения возможность получить приют на семинаре по кибернетике была очень важна для самого существования генетики как научного направления. Алексей Андреевич Ляпунов вообще с большим интересом относился к биологии еще в пятидесятые годы. У него был интересный домашний семинар на биологические темы, и много биологических докладов ставилось на «большом» семинаре по кибернетике в Московском университете. Среди «звезд первой величины» там выступали Тимофеев-Ресовский и Крушинский, обсуждались и математические работы по разным моделям поведения, в том числе моделям обучения.

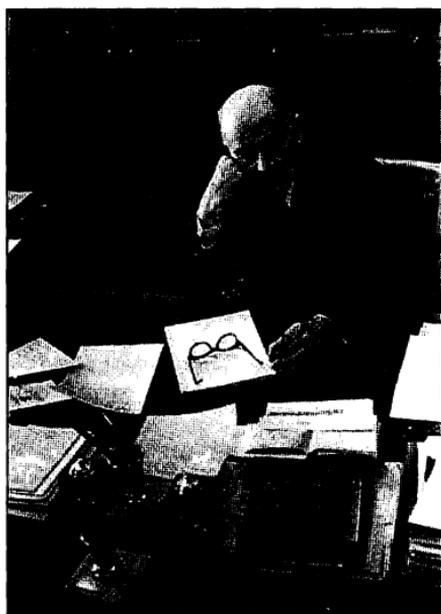
Трудно сказать, было ли у самого Ляпунова четкое сознание того, что он прежде всего выступает

как лидер научного Движения, а не как создатель деловой программы научных исследований, но объективно он вел себя именно так. И даже его гиперблагожелательность к участникам Движения и рыцарская поддержка союзников – все это хорошо вписывалась в такую модель. В сущности, основная заслуга Алексея Андреевича состоит в том, что он осуществил важную культурную функцию. Кибернетика в пятидесятые годы играла не столько чисто научную роль, сколько была способом культурного самосознания, необходимого, чтобы в науке начали развиваться некоторые существенные направления.

Можно подумать, что доброта и благожелательность Ляпунова – это просто его личная особенность. Но, вероятно, эта особенность важна для того, чтобы оказаться лидером научного Движения. Кстати, Ляпунов мог выступать достаточно резко и определенно в полемике с научными противниками и высказывать в такой полемике не только логические доводы, но и свои выношенные убеждения. Столь же непреклонно он выступал там, где нужно было отстаивать интересы Движения или там, где принимались организационные решения, противоречившие с его точки зрения этим интересам. Но к тем, кто приходил как участник Движения, Алексей Андреевич был внимателен, мягок и снисходителен. Сам факт проникновения кибернетической точки зрения в какую-то новую область воспринимался как благая весть.

И вот что любопытно. Другой видный лидер этой же области, основатель и многолетний председатель Научного совета по комплексной проблеме «Кибернетика», академик и адмирал Аксель Иванович Берг вел себя в чем-то существенном очень похоже на Алексея Андреевича. Профессиональный военный, занимавший видные государственные посты и стоявший во главе важных научно-технических разработок, с отрывистой и четкой манерой вести беседу, требовавший от собеседника краткости и ясности высказываний и сам быстро ориентировавшийся в новой для него проблеме, он был очень благожелателен к тем, кто вносил идеи кибернетики в новые отрасли.

Нет сомнений, что, будучи руководителем большого коллективного труда, он умел быть и жест-



Аксель Берг

ким, и требовательным (хотя его человеческие качества высоко ценили и те, кто участвовал с ним в технических проектах). Но в том-то и суть, что в руководстве кибернетикой как научным направлением Аксель Иванович вел себя так, как невозможно вести себя при организации чисто деловой программы. Он был здесь именно лидером

Движения, стремившимся собрать научные силы и верившим, что все бесплодные ветви сами засохнут со временем, а пока надо стремиться, чтобы дерево росло и укреплялось. Фактически Акселю Ивановичу и Алексею Андреевичу удалось в рамках кибернетического движения организовать очень эффективное взаимодействие многочисленных научных дисциплин. Это очень интересная форма междисциплинарного взаимодействия – на базе выработки общих ценностей и общего взгляда на свой предмет. В таком Движении сама выработка общих взглядов на мир есть достижение, а получение сильных результатов – это уже этап развертывания Дела.

Борок принимает классификаторов

Совсем недавно можно было наблюдать зарождение «классификационного движения». Само это название появилось в результате того, что с 25 по 31 октября 1979 года в поселке Борок Ярославской области при Институте биологии внутренних вод АН СССР работала первая междисциплинарная школа-семинар по классификации. Процедуры классификации (систематизации, упорядочивания, типологии) всегда использовались в разных областях науки, но и к ним было принято относиться так к чисто вспомогательным занятиям, как к приведению в порядок изучаемого материала. Когда-то в давно прошедшие времена классификация тех или иных объектов могла считаться блестящим достижением научной дисциплины,

но эти времена, казалось, давно прошли... И вот инициативная группа рассылает приглашение в Борок, и на него откликаются 160 человек – представителей 25 научных дисциплин.

Такой успех не объяснить распространившейся любовью научных работников к поездкам на семинары. И время – осеннее межсезонное, и место незначительное, лишенное славы туристской достопримечательности. Так что можно сказать, что в Борок люди собирались из бескорыстной любви к классификации. И если кибернетика манила своих участников знаменем прогресса – она несла с собой математизацию всех наук, применение новых тогда идей моделирования разнообразных процессов на ЭВМ и т.п., то проблема классификации не могла приманить и этим. Интерес к классификационным построениям выглядел отчасти как возврат к Аристотелю. Хотя в современных процедурах классификации используются современнейшие математические алгоритмы (и тем самым мощь современных компьютеров), есть что-то глубоко архаичное в идее, что описание мира – это классификация содержащихся в нем вещей...

Впрочем, в суждении о «непривлекательности» места встречи есть черная неблагодарность по отношению к Борку, которую надо исправить. Отсутствие громкой известности еще никого не компрометировало, а Борок – это место с интересной историей, красивыми окрестностями, которое отнюдь не по прихоти случая оказалось связанным с зарождением «классификационного движения».

Когда-то на этом месте находилась помещицья усадьба, принадлежавшая отцу известного народовольца Николая Александровича Морозова. По декрету Совнаркома от 1923 года эта усадьба была отдана в пожизненное пользование Морозову, и он организовал в глухом лесном уголке свою небольшую лабораторию. Часть усадьбы еще в 1932 году Морозов передал Академии наук. В 1952 году Иван Дмитриевич Папанин был назначен Президиумом АН СССР директором и уполномоченным по развитию биостанции «Борок», которая впоследствии стала научным институтом. Сам Папанин был и первым директором лаборатории, и первым строителем поселка. Институт постепенно собрал у себя серьезные научные силы – лес, вода, тишина и вместе с тем сравнительная близость к Москве и Ленинграду (всего ночь езды) привлекали многих.

Сегодня поселок Борок – это академгородок в миниатюре: в нем лишь два научных учреждения – Институт биологии внутренних вод АН СССР и геофизическая обсерватория института физики Земли, а в поселке живут сотрудники этих институтов. Находится он на берегу залива Рыбинского водохранилища, и потому институтские экспедиционные суда могут плавать по всей Волге. Собственно, Институт биологии внутренних вод занимается экологией Волги и представляет собой интереснейшее учреждение комплексного типа. Работают здесь гидробиологи, географы, палеонтологи, энтомологи, ботаники и т.д. Отсюда и есте-



Б. С. Кузин

ственный интерес института к междисциплинарным проблемам, а это существенно для интереса к классификации. Долгое время на посту заместителя директора находился профессор Борис Сергеевич Кузин (1902–1973), переписывавшийся с А.А. Любищевым по принципиальным проблемам классификации. Кузину посвящено известное стихотворение Осипа Мандельштама «К немецкой речи»¹³.

Пользуясь случаем, приведем это замечательное стихотворение 1932 г. полностью:

Друг! Не упusti (в суе) самое жизнь,
Ибо годы летят,
И сок винограда
Недолго еще будет нас горячить.

Э. Ч. Клейст (нем.)

Себя губя, себе противореча,
Как моль летит на огонек полночный,
Мне хочется уйти из нашей речи
За все, чем я обязан ей бессрочно.

Есть между нами похвала без лести
И дружба есть в упор, без фарисейства,
Почувствуй ж серьезности и чести
На Западе у чуждого семейства.

¹³ Мандельштам О. Избранное. В 2 тт. Т. II. М.: СП Интерпринт, 1991. С. 331–332.

Поэзия, тебе полезны грозы!
Я вспоминаю немца-офицера,
И за эфес его цеплялись розы,
И на губах его была Церера...

Еще во Франкфурте отцы зевали,
Еще о Гете не было известий,
Слагались гимны, кони гарцевали
И, словно буквы, прыгали на месте.

Скажите мне, друзья, в какой Валгалле
Мы вместе с вами щелкали орехи,
Какой свободой мы располагали,
Какие вы поставили мне вехи.

И прямо со страницы альманаха,
От новизны его первостатейной,
Сбегали в гроб ступеньками, без страха,
Как в погребок за кружкой мозельвейна.

Чужая речь мне будет оболочкой,
И много прежде, чем я смел родиться,
Я буквой был, был виноградной строчкой,
Я книгой был, которая вам снится.

Когда я спал без облика и склада,
Я дружбой был, как выстрелом разбужен.
Бог Нахтигаль, дай мне судьбу Пилада
Иль вырви мне язык – он мне не нужен.

Бог Нахтигаль, меня еще вербуют
Для новых чум, для семилетних боен,
Звук сузился, слова шипят, бунтуют,
Но ты живешь, и я с тобой спокоен.

Впрочем, большинство участников ничего этого не знали о Борке, и сюда их действительно влекла отнюдь не знаменитость здешних мест (хотя окрестности, в том числе город Мышкин, имеют очень интересную архитектуру – эпохи русского классицизма). Ее сумел показать присутствовавший на школе архитектор В.И. Плужников.

Мир как порядок

Не стоит здесь описывать все трудности проблемы классификации. Об этом можно прочесть развернутые статьи и отчеты о работе школы в Борке. Одна из популярных публикаций, блестяще передающая весь аромат и практически все аспекты всеобщей дискуссии Борка, – это статья В.Свинына «Трафарет мироздания» (Знание – Сила. 1980. № 7).

Коротко говоря, по убеждению классификатора, мир есть порядок. Во всяком случае, встречающийся эмпирический материал можно и нужно приводить в порядок, в систему, и это соответствует самой природе вещей. В большинстве случаев это удивительным образом удается. Классифицирование есть почти во всех областях науки: систематика живых организмов, периодическая система элементов, классификации почв, климатов, ландшафтов, языков мира... Всюду и везде нужны эти алгоритмы разбиения на группы, классы, таксоны – в биологии, географии, метеорологии, химии, лингвистике, архитектуре, археологии – всего просто не перечислишь. Меньше других ин-

тересуются этой проблемой физика и математика. Математика не классифицирует свои собственные объекты, но зато предлагает различные услуги для математизации процедур классифицирования в других областях.

Можно ли найти общее основание всех этих процедур, и если да, то как это возможно? В одних случаях классифицирование – это способ практически и целесообразно упорядочить материал, в других – открыть неизвестные закономерности. Класс объектов, казалось бы, должен состоять из объектов однородных, а каким тогда образом классифицировать предметы искусства, которые воплощают в себе стремление творца быть неповторимым? Да уже у биолога есть сомнения в том, что одна муха совершенно подобна другой! Критерии все время прыгают, меняются, ускользают. Класс можно составить только из предметов дискретных – не так ли? А как быть с почвами – это же континуум?!

Многие ехали в Борок с чисто практической надеждой – перенять в других дисциплинах приемы и методы. Один из лидеров Движения, начавшегося в Борке, Владимир Леонидович Кожара фактически признал это: «Платформа для нашего единения – это уверенность в том, что проблемы классификации в разных областях имеют общий характер». Но так ли это?

По каким признакам разбивать множество на классы или подмножества? Казалось бы, хоть тут есть ясность: по объективным признакам, конеч-

но! По тем признакам, которые не имеют непосредственного отношения к субъекту, иначе наша классификация будет чисто «искусственной». Однако когда один из присутствовавших предложил определить климат как нечто объективное, в зале сразу возник протест: кому же нужна классификация климатов, если сам «климат» не соотнесен с чувственностью субъекта? Новую интересную процедуру определения таксона предложил доктор геолого-минералогических наук С.В. Мейен: он заметил, что однородные таксоны состоят из однородных частей-деталей – меронов. Но всегда ли можно выделить эти части-детали? Иногда приходится вводить «нулевой» мерон: это означает, что хвост, например, у человека есть, хотя мы его и не видим...

Внутренний мир классификатора был отражен в грустно-шутливой песне участника школы геолога Игоря Саввича Сидорова:

А на внутренних водах – лед,
а над водами – птичий лет,
и вся фауна этих вод
скоро мирно уснет.

Вот тогда мы ее сочтем,
по таксонам всю разнесем,
и таблички прицепим к ним:
где – пескарь, где – налим.

А найдется вдруг индивид
под названием «рыба-кит»,
вы не верьте ему, что он
представляет таксон:

если рыба, то он – не кит,
если кит – то чего ж он спит?..
и, скорей всего, это знак,
что Иван был дурак.

На школе в Борке впервые вырвалось самоназвание: классификационное Движение. Это слово быстро прижилось, в нем отразилось сознание общности разделяемых ценностей, прежде всего признание того, что классификация – не подсобное техническое занятие, а особый способ видеть мир и часто красивое завершение познавательной деятельности. При этом споры о непосредственных задачах не привели ни к какому решению. Скажем, создание «естественной» классификации для одних участников представлялось ключевой целью, а для других невозможным и нецелесообразным предприятием. Яростными были споры о теоретических основах и о практической полезности. Тем не менее, после Борка возникли новые семинары и встречи, появились новые публикации, в том числе в виде тематических сборников. Сама область стала осознаваться как необходимая часть науки.

Но создать общую для всех участников деловую программу оказалось практически невозможно. Суть в том, что если задаться целью составить деловую программу, она вынуждена будет сужать размах, присущий Движению.

Сегодня можно точно сказать, что подлинная сила кибернетического Движения во многом

определялась тем, что оно не законсервировалось в том или ином конкретном Деле и потому смогло дать много разнообразных ростков. Видимо, то же самое происходит сейчас и в классификационном Движении – здесь формируются четкие деловые программы, и тем не менее оно оказывается достаточно широким, чтобы вместить и то, что не укладывается в прокрустово ложе конкретных программ. Тем самым создаются возможности для новых точек роста.

В Деле научная программа как бы апеллирует к участникам, говоря: вот способ решить стоящую задачу, он уже надежно себя зарекомендовал.

В Движении мотивировка другая: этот способ видения мира настолько прекрасен и универсален, что даже временные неудачи не помешают нам видеть в нем непреходящую ценность.

4. Реплика авторов: эстетика науки

Наукой нельзя не восхищаться. Тончайшая изобретательность человеческого ума, остроумие и неожиданность решений, мировоззренческие глубины, страсть к познанию, которая руководит жизнью ученого, определяет его поступки и составляет внутренний пламень его жизни. Как это выразить в одном слове? Мы хотим только прикоснуться к этой грани, которую мы назвали – эстетикой науки. Без выражения этих аспектов, без выражения нашего собственного отношения к научному поиску, наш рассказ был бы слишком неполон.

Логика и нонсенс

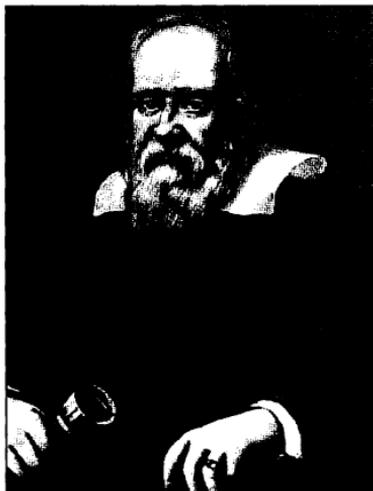
Всемирно известные сказки о приключениях Алисы в Стране чудес и Зазеркалье физики читают, как правило, не в детстве, а уже достигнув зрелого возраста и успев стать физиками. Так признаются профессионалы Ю.А. Данилов и Я.А. Смородинский¹⁴. Вероятно, поэтому они сразу видят в авторе не доброго детского сказочника, а нечто гораздо большее: «... Его произведения обладают неотразимой привлекательностью в глазах физической аудитории прежде всего потому, что “сумасшедшая логика” Кэрролла близка и созвучна логике современной физической теории, долженствующей сочетать в себе “безумные” идеи (по Бору) и математическое изящество (по Дираку)»¹⁵. Дело в том, что физику не приходится измышлять логические задачи с «безумными» посылками: их ставит перед ним сама природа.

Физики-читатели Кэрролла удивляются приключениям Алисы совсем не в тех местах, где замирают от восхищения дети. Белый Кролик, достающий часы из жилетного кармана, – это для детей. Для взрослых – описание Королевского крикета, в котором правил нет, а если и есть, то их никто не соблюдает. Физик видит здесь полную аналогию с тем, что он делает на своей работе. «Пытаясь разгадать законы движения Марса, Кеплер неожиданно для себя оказался втянутым в изнурительную

¹⁴ Данилов Ю.А., Смородинский Я.А. Физик читает Кэрролла // Кэрролл Л. Алиса в Стране чудес. Алиса в Зазеркалье. М.: Наука, 1978.

¹⁵ Там же. С. 269.

игру с природой, правила которой (предполагаемая форма орбиты Марса и характер его движения) менялись каждый раз, когда окончательный результат казался уже близким»¹⁶. О подлинных чувствах Кеплера говорит уже то, что он сообщает о своих математических выкладках отнюдь не беспристрастно, как полагается по научному этикету, а в форме «реляции о победе» – он разгадал правила одной из «игр» Природы.



Галилео Галилей

Кредо научного подхода к познанию мира когда-то сформулировал Галилео Галилей: книга Природы всегда открыта нашему взору, но читать ее может только посвященный – ибо написана она на языке математики.

Можно сказать, что именно изысканный математический аппарат дал возможность физике прорвать земное притяжение своих наглядных интерпретаций и дать взлет к моделям «странного» мира элементарных частиц. Без напряжения всех сил, без спортивного духа соревнования и ощущения интеллектуального наслаждения от «игры» с Природой невозможно заниматься наукой.

Вот фольклорный рассказ, который позволяет продемонстрировать в миниатюре «отрыв от

¹⁶ Данилов Ю.А., Смородинский Я.А. Указ. соч. С. 270.

земли», возможный для математика, – как юный Дирак на одном из школьных конкурсов решил задачу о трех рыбаках.

Рыбаки ловили рыбу до самой ночи и решили переночевать на уединенном острове. Двое быстро заснули, а третий почувствовал, что у него бессонница. Тогда он поделил рыбу на три части, одна рыбина оказалась лишней, и он бросил ее в воду, взял треть улова и отчалил. Третий, не зная, что двое его товарищей уже покинули остров, тоже поделил улов на три части, взял треть себе, а одна рыба и у него оказалась лишней. Спрашивается: какое наименьшее количество рыб могло быть у рыбаков? Задачу в принципе решить нетрудно и найти это число: 25.

Но Дирак предложил потрясающее по простоте решение: рыб было -2 . После того, как первый рыбак бросил одну рыбу в воду, их стало $-2-1=-3$. Потом он ушел, унося -1 рыбу. Рыб стало $-3-(-1)=-2$. Второй и третий повторили этот поступок.

Даже читатель, знакомый только с элементарным курсом математики, может восхититься красотой этого «несуразного» решения! Эти минус две рыбы запрещены здравой логикой. Но ведь это соответствует условиям задачи. В этом нонсенсе – глубокий смысл, который



Поль Дирак

сразу показывает класс мышления юного Дирака. Такие решения могут иметь огромное значение в «странном» мире элементарных частиц. И через призму этой миниатюры можно сразу понять, почему Дираку с его безумными, с точки зрения обывателя, но изящными с математической точки зрения решениями, принадлежит такое место в теоретической физике.

Парадокс научного поиска в том, что отрыв от земли нужен ради той же земли: ради истолкования реальности. «Задача естествоиспытателя – найти ту единственную модель, по которой он сможет понять реальный мир. Не его вина, что эта модель таит в себе сюрпризы, еще более неожиданные, чем те, которые встретились маленькой Алисе.

В этой современной картине мира мы встретили и еще встретим такие нелепицы, по сравнению с которыми нелепицы Кэрролла *разумны, как толковый словарь*»¹⁷.

Новая игрушка Энрико

Ученые похожи на детей. Это много раз замечалось. Мир науки – условен, парадоксален; можно сказать, что он – игра в самом глубоком и буквальном смысле этого слова.

И прекрасно это передано в биографической книге об Энрико Ферми, которая написана его женой¹⁸. Она смотрит на Ферми глазами любящей,

¹⁷ Данилов Ю.А., Смородинский Я.А. Указ. соч. С. 274.

¹⁸ Ферми А. Атомы у нас дома. М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1958.

преданной женщины, которая восхищается мужем, но отнюдь не теряет при этом своей земной опоры. И она правильно угадала творческую природу своего мужа – гениального физика XX века.

«Новая игрушка Энрико – гигантский циклотрон», – это название последней главы ее книги. Речь идет о Чикагском циклотроне, строительство которого закончилось в 1951 году.

Лаура Ферми описывает, как Энрико повел ее осматривать гигантский магнит циклотрона. «Этот магнит ничуть не был похож на тот красненький подковообразный магнитик, которым я подбираю булавки и иголки, когда занимаюсь шитьем. Магнит циклотрона, окрашенный в желтый цвет, был величиной с дом, но какой-то непонятной формы. Я так и не разобрала, где у него полюсы, хотя Энрико и объяснял мне.

Энрико заставил меня вскарабкаться на какой-то широкий выступ, вроде верхушки стены, толщиной в двенадцать футов – это была почти целая улица! Когда я стала на этом выступе и приготовилась смотреть, на какие штуки способен этот магнит, Энрико дал мне свой перочинный ножик и сказал:



Лаура и Энрико Ферми

– Держи крепче! Не выпускай из рук!

До сих пор в обмотке не было тока. Теперь ток включили, и магнит сразу ожил. Ножик так и рванулся у меня из рук. Потом я заметила, как странно раздулся карман пиджака у Энрико – он вытянулся из своего обычного вертикального положения в горизонтальное, точно какой-то невидимый дух старался стащить пиджак с плеч Энрико, дергая его за карман. Это магнит циклотрона пытался отнять у Энрико его ключи»¹⁹.

Все эти эффекты физического мира наполняли Энрико Ферми живым и веселым любопытством.

А на заре их супружеской жизни Лаура попыталась стать физиком, как и ее муж, чтобы разделять его радости и горести на этом пути. Но из этого ничего не вышло. Дело тут было вовсе не в способностях к математике. Вот как пришло это осознание.

«В маленькой деревушке, обшитой деревянными панелями, в горной деревушке, где сырость и дождливый день и вечерняя прохлада мигом изгоняют целительное тепло альпийского солнца, Энрико объяснял мне уравнения Максвелла. Я терпеливо заучивала все математические формулы, которые необходимо помнить, чтобы следить за ходом изложения. Я добросовестно повторяла за Энрико его объяснения, стараясь не смотреть в окно на цветущий заманчивый луг, пока не усвоила урок настолько, что он стал как бы частью моего мозга. Так мы довели до конца предлинное

¹⁹ Ферми Л. Указ. соч. С. 319–320.

доказательство, что скорость света и скорость распространения электромагнитных волн выражаются одним и тем же числом.

– Итак, – сказал Энрико, – свет есть не что иное, как электромагнитные волны.

– Как же это у тебя так выходит?

– Мы только что доказали это!

– Не знаю... Ты доказал только, что путем некоторых математических операций ты можешь получить два одинаковых числа. А сейчас ты говоришь о тождестве двух явлений. У тебя нет оснований для этого. И кроме того, две одинаковые вещи вовсе не то же самое, что одна и та же вещь!

Ему так и не удалось убедить меня, и на этом наши занятия физикой закончились»²⁰.

Да ведь в этом комическом эпизоде Лаура Ферми уличила своего мужа в «синдроме Пигмалиона», который нам уже знаком! Можно видеть таким образом, какую действительно важную роль он играет для становления ученого. Формулы и выкладки не представляли принципиальной трудности для Лауры-ученицы. Но поверить, что формулы дают описания и предсказания реальности? Ну, нет, это выше здравого смысла! Как видно, не оторвавшись от земной логики, ученым не станешь.

В поисках гармонии

В своем стремлении к единству знания наука сродни искусству, особенно поэзия. Вот, ска-

²⁰ Там же. С. 85.

жем, Борис Пастернак находит неповторимый, уникальный ритм для поэмы «Девятьсот пятый год»:

раз, два, три; раз, два, три.
раз, два, три; раз, два, три; раз, два, три.

Приедается все.
Лишь тебе не дано примелькаться.
Дни проходят,
И годы проходят,
И тысячи, тысячи лет.
В белой рьяности волн,
Прячась
В белую пряность акаций,
Может, ты-то их,
Море,
И сводишь, и сводишь на нет.

Это поэт сказал о море. Тем же сердцем уловленным ритмом – о шторме:

Гальванической мглой
Взбаламученных туч
Неуклюже,
Вперевалку, ползком
Пробираются в гавань суда.
Синеногие молнии
Лягушками прыгают в лужу.
Голенастые снасти
Швыряет
Туда и сюда.

И ровно в том же такте – вспыхнувший, как от искры, на «Потемкине» бунт.

«Недовольство?!
Кто кушать – к котлу,
Кто не хочет – на рею.
Выходи!»
Вахты замерли, ахнув.
И вдруг, сообщая,
Устремились в смятеньи
От кнеха
Бегом к батарее.
«Стой!
Довольно!» –
Вскричал
Озверевший апостол борща.



Борис Пастернак

В этом стремлении поэта к гармонизации мира, которой он достигает благодаря своим поэтическим средствам, есть что-то головокружительное: одним ритмом – о вечном и бесконечном море – о грозном шторме – о бунте моряков с его грубыми, житейскими криками.

Но это головокружительное сведение к единству мы видим и в работах великих ученых. Вот «Гармония мира» Иоганна Кеплера: многотрудная, многолетняя работа выразилась в лаконичных формулировках трех законов, носящих его имя. Подумать только, сколько надо труда, чтобы оставить потомкам одну простую



Иоганн Кеплер



И.М. Сеченов

фразу: «Все планеты движутся по эллипсам, в одном из фокусов которых (общим для всех планет) находится Солнце». А закон всемирного тяготения Ньютона! Какая простота и какая глобальность! Нельзя без волнения читать и такие строчки Сеченова: «Все бесконечное разнообразие внешних проявлений мозговой де-

тельности сводится к одному лишь явлению – мышечному движению. Смеется ли ребенок при виде игрушки, улыбается ли Гарибальди, когда его гонят за излишнюю любовь к родине, дрожит ли девушка при первой мысли о любви, создает ли Ньютон мировые законы и пишет их на бумаге – везде окончательным фактом является мышечное движение»²¹. Не правда ли, это уже похоже на выше приведенные поэтические строки?

Наука и личность

Наука забирает человека, поглощает его целиком. Без личностной компоненты – без напряжения интеллекта, энергии страсти – занятия наукой невозможны. Бессмертны слова Ивана Петровича Павлова, сказанные им на самом краю его жизненного пути: «Помните, что наука требует от челове-

²¹ *Сеченов И.М. Избранные философские и психологические произведения. М.: ОГИЗ, 1947. С. 71.*

ка всей его жизни. И если у вас было бы две жизни, то и их бы не хватило вам. Большого напряжения и великой страсти требует наука от человека»²².

Что же дает наука взамен? Чем жив человек науки? Чем питается энергия его самоотверженности? Прочтите небольшой кусочек из лекции, слышанной когда-то студентами МГУ: «Я пришел к вам, чтобы развернуть перед вами перспективы огромной радости, внутреннего света и тепла творческого научного труда, чтобы воспитать из вас настоящих людей, патриотов – строителей честной трудовой жизни человечества... Я хочу раскатать вас на огненный размах и оградить вас от болота низменных тревог, забот и разъедающей плесени... Я хочу ориентировать вас на интересы и тревоги – волнения высшего ранга... Я пришел и буду ходить к вам, чтобы отдать вам все, что есть самого лучшего, самого честного и святого во мне самом». Так начинал свою первую лекцию по теоретической механике легендарный профессор МГУ Андрей Петрович Минаков (1894–1954)²³.

Здесь хорошо подчеркнуто, что значение науки в чем-то большем, чем она сама.

В чем смысл искусства? О значении музыки, литературы, живописи можно спорить, но в сущности оно ясно. Но вот стоит в одном из залов Эрмитажа стол с мозаикой тончайшей работы... Люди подходят, глазют, узнают, что стол стоит многих

²² Цит. по: *Лишевский В.П.* Педагогическое мастерство ученого. М.: Наука, 1975. С. 113.

²³ Цит. по: Там же. С. 61.



А.П. Минахов

лет кропотливого труда, идут дальше. Кому нужен этот стол, над которым сидел десять лет неизвестный мастер? Не бесполезен ли он?

Можно и к науке подходить утилитарно – ожидать ее приложений, облегчения труда, создания комфорта вокруг. Но есть еще творческий активный интерес к миру, который привел человека в науку, который не дает просто слушать музыку, просто читать и наслаждаться искусством писателя, просто воспринимать жизнь, просто получать удовольствие. В науку влечет красота мысли, красота творчества. Так зря или не зря трудился неизвестный мастер? Все упирается в проблему смысла жизни, в понимании того, что такое человек. Нет, не зря, ибо без этого нет и человека в полном смысле слова. «Когда же кто-либо спросит: “Зачем нам

нужно поддерживать друг друга, облегчать друг другу жизнь, писать чудесную музыку, стремиться к созданию прекрасных творений ума?”, то ответить ему следует так: “Если ты сам этого не чувствуешь, то и объяснить тебе никто уже не сможет”. Без этого первичного мы – ничто, и лучше бы уж тогда нам и не жить», – писал Эйнштейн в письме к жене Макса Борна²⁴.

Шахматист играет с целью выиграть партию, он стремится выиграть, чтобы выйти победителем в турнире или в матче. Но ведь не в этом культурное значение шахмат. Удивительно, люди борются друг с другом, цель каждого – его индивидуальная победа, но в рамках культуры все это приобретает значение образцов творчества, мышления, воли. Подлинная цель творчества – задавать образцы, даже если непосредственно ставятся совсем другие задачи. Вот этот мастер, он делал стол, а задал культурный образец: образец терпения, образец мастерства, образец прекрасного. Удивительно, но образцы останутся, даже если стол уничтожить. Эти образцы – социальный генофонд человечества, его основное богатство, без которого нет и человека. А утилитаризм, в частности, и состоит в том, что в качестве продукта деятельности видят только стол, за которым можно удобно расположиться для обеда.

А как в науке? Что здесь входит в культуру – образцы или конкретные знания, результаты, умения? Очевидно, что знания бывают разных типов,

²⁴ Эйнштейновский сборник. 1971. М.: Наука, 1972. С. 10.

одни задают образцы, другие нет. Творчество – это, конечно, задание новых образцов, а не только реализация старых. Заслуга великих ученых не столько в конкретных результатах, сколько в открытии новых миров, в задании новых образцов мышления.



Глава VII

На поворотах истории

Уже давно наука стала объектом исследования историков. С их помощью заглянем в даль времен, в глубь веков. Только предварительно условимся о том, что будем наблюдать.

В дали времен

Чтение истории всегда поучительно. Историки эпохи Возрождения, собирая сведения о былом, сознательно ставили задачу «давать уроки» гражданской жизни всем любознательным. Впрочем, потом историки отказались от такой грубо прикладной задачи, стремясь к познанию «как на самом деле было».

Работы историков науки сегодня направлены прежде всего к любознательным, но и не только – они важны для построения теоретических моделей развития науки, на базе которых можно было бы, скажем, оптимизировать управление современной наукой. Давно известно, правда, что нет ничего практичнее, чем хорошая теория, и для историков науки стремление «просто» знать оказывается зачастую наиболее эффективным во всех отношениях.

Работы историков науки преследуют как цели «поучения», так и цели «чистого» познания.

Мы же перелистаем страницы некоторых книг и журналов, углубимся в историко-научные труды с одной, достаточно узкой целью – увидеть основные компоненты процесса развития цивилизации, создавшей науку. Даже краткое знакомство с этой литературой впечатляет тонкостью наблюдений и неожиданностью выводов. Поражает уже осознание того, что науки могло и не быть: наука – это уникальный феномен культуры. Можно теперь проектировать и даже «трансплантировать» различные научные дисциплины (так, Петр I «привез» науку в Россию из Англии, Франции и Германии), но «второе рождение» науки исключено: это дело прошлого, которое смертным уже не повторить.

История позволяет осознать, что современная наука уходит в своих истоках в очень глубокие пласты человеческой культуры. Правда, ручьи, озера, болота, из которых складывается бассейн реки, не очень-то похожи на то, что считает рекой человек, плывущий по ее фарватеру. Историк науки, ищущий ее культурные истоки, похож на географа, исследующего те участки реки, которые еще не река, но без которых ее бы не было.

Мы начинали, вслед за методологами, с определения понятия «наука». В современной культуре нам важно такое определение, позволяющее отграничить интересующий нас феномен культуры. Но историк все видит иначе.

Один из исследователей заметил: круг в геометрии кругл по определению, а вот камень на берегу

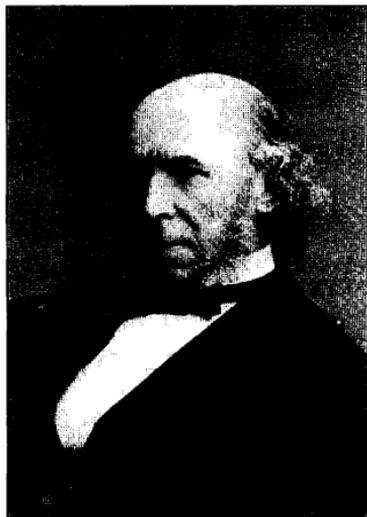
1. Когда и как возникла наука?

моря округлили тысячелетние усилия приборя. Не так ли аксиомы, теоремы, правила верификации и фальсификации, «решающие эксперименты», доказательства и их правила – «научны», согласно дефиниции, установленной рефлексией, но достигнуто все это многовековыми усилиями человечества, которое никогда и не ставило себе такой цели – создавать именно науку.

Оборачиваясь назад, можно отделить, скажем, в XVII веке истинных естествоиспытателей от «мистиков», «прожектеров» (сторонников социальных и политических реформ) и «чудаков» (искателей редкостей и диковинных фактов – вспомним «кунсткамеру» Петра I у нас в России). Но исторически основоположниками современного опытного естествознания были отнюдь не только Галилей, Гарвей, Декарт, но также и знатоки редкостей, и «прожектеры», и алхимики. Мы уже говорили как-то, что развитие шахмат невозможно себе представить без фигуры геометра, но вряд ли последний мог понимать свою роль в этом длительном историческом процессе. Обратим же внимание именно на эти фигуры в развитии науки.

1. Когда и как возникла наука?

Наука появилась единожды, но можно ли узнать, когда? Можно ли узнать дату ее рождения? В этом вопросе нет единодушия, но есть пять четко выраженных мнений.



Герберт Спенсер



А.Н. Чанышев

Когда родилась наука

Некоторые исследователи полагают, что наука родилась в начале каменного века, когда человек стал накапливать знания о мире. Наука в данном случае просто отождествляется с опытом познавательной деятельности. Эту точку зрения высказывал в XIX веке Герберт Спенсер, и сегодня ее придерживается, скажем, советский исследователь А.Н. Чанышев.

Вторая дата – двадцать пять веков назад, примерно V век до нашей эры, Восточное Средиземноморье, Древняя Греция. Такой точки зрения придерживаются многие и советские, и зарубежные исследователи. Мы рассмотрим далее работы П.П. Гайденоко и А.Е. Левина, которые уверенно называют именно эту дату. В Древней Греции возникают первые исследовательские программы, в которых даны не только образцы исследования,

но и осознаны некоторые фундаментальные принципы познания природы. Наука здесь понимается как сознательное исследование природы с рефлексией относительно обоснований и принципов познания. Уже в Древнем Египте и Вавилоне были накоплены значительные математические знания, но только греки начали доказывать теоремы. Коротко говоря, наука – это знание с обоснованием. Последнее как особый феномен культуры появилось в городах-полисах Греции.

Третья дата относится к расцвету поздней средневековой культуры XIV века и связана с осознанием роли опытного знания (Роджер Бэкон, Гроссетест и другие). Согласно этой точке зрения, наука возникла в тот период, когда исследователь стал ориентироваться на чувственный опыт, а не на авторитет предания или философской традиции. Сторонником такой точки зрения является, например, известный английский историк науки А. Кромби.

Четвертая дата приводится многими (А.С. Арсеньев, В.С. Библер, В.А. Рабинович, А.В. Ахутин, и другие) – Европа, XVI–XVII века, Новое Время. Это деятельность Ньютона, Галилея, Кеплера, Гюйгенса... Наука здесь понимается как новейшее естествознание, умеющее строить математические модели явлений, сравнивать их с опытным материалом, проводить рассуждения с мысленным экспериментом и т.п. В сущности, рождение науки при таком подходе отождествляется с рождением классической физики и необходимого для нее ма-

тематического аппарата. В тот же период рождается и новый тип отношения между математикой и физикой, плодотворный для обеих наук.

Пятая дата – конец первой трети XIX века. Такого мнения придерживается, в частности, М.К. Петров, считающий существенным признаком науки совмещение исследовательской деятельности и высшего образования. Это оформление науки в профессию. Поэтому М.К. Петров связывает рождение науки с возникновением университетских исследовательских лабораторий, привлекающих к своей работе студентов. Эти процессы происходят в Германии под влиянием В. Гумбольдта и Ю. Либиха.

Наконец, из чисто эстетических соображений симметрии можно было бы предположить, что «настоящая наука» еще только должна возникнуть, и отнести тем самым дату ее рождения в не очень определенное будущее. Здесь мы, правда,



И.С. Алексеев

покидаем почву былого, почву истории науки и попадаем опять в область проектов. Но такую точку зрения недавно высказал, например, Игорь Серафимович Алексеев и сослался при этом на идею Маркса о том, что «впоследствии естествознание включит в себя науку о человеке в такой же мере, в какой наука о человеке включает в себя

естествознание: это будет *одна наука*»¹. Познакомимся ближе с аргументацией некоторых участников обсуждения.

Миф. Технология. Наука

«Зададим себе для начала, – пишет А.Е. Левин, – отнюдь не праздный вопрос: могла ли человеческая история сложиться вне научного прогресса? Весь наш ежедневный опыт властно восстает против такого предположения. Однако здесь как нельзя более уместно вспомнить знаменитые слова Ф. Энгельса об ограниченной применимости здравого смысла: историческая истина состоит в том, что наука – это довольно позднее и притом локальное порождение цивилизации. В Египте, Месопотамии, Индии, Китае, Центральной и Южной Америки существовали великие культуры, накопившие гигантское богатство производственных навыков и знаний, но не создавших науки в собственном смысле этого слова»².



А.Е. Левин

Некоторые древние цивилизации, как показывает автор, создали

¹ *Маркс К., Энгельс Ф.* Из ранних произведений. М., 1956. С. 506.

Левин А.Е. Миф. Технология. Наука // *Природа*. 1977. № 3. С. 88.

большое количество рецептурных знаний и весьма эффективных технологий, позволяющих получать прагматически важные для данного социума продукты. «Поднебесная империя» Китая по технологии шла впереди западноевропейской цивилизации вплоть до XV века. Китай дал миру порох, компас и книгопечатание, механические часы и технику железного литья, точную картографию и арочные мосты, фарфор и бумагу. Китайцы смогли развить великолепную технику вычислений и применить ее во многих областях практики. Однако все созданное китайской культурой разнообразие форм познавательной деятельности, хотя и имитирует в современных глазах научное знание, было по существу чем-то глубоко от него отличным.

Древний Вавилон создал развитую арифметику, на которой базировались тонкие геометрические измерения и обработка астрономических наблюдений. Однако развивалась эта арифметика подобно отрасли ремесла: путем накопления рецептов решения задач и вычислений. Вавилонская астрономия в свою очередь была средством государственного управления и регулирования хозяйственной жизни: она была нужна прежде всего для составления календарей и предсказания разлива рек. Другое дело, что для достижения этих целей была необходима филигранная техника, связанная с описанием видимых движений светил – это было ремесло, подобное ювелирному, в буквальном и метафорическом значении слова.

В Индии религиозные каноны требовали строгого постоянства звучания священных санскритских текстов, и ради этого была изобретена поражающая детальностью грамматика, позволявшая очень точно описать звуковой строй языка, – грамматика, которая приводит в изумление даже лингвистов современности, ибо она «предвосхитила» теоретическую фонологию. Индийские составители грамматики прекрасно умели сопоставлять различным состояниям голосового аппарата человека порождаемые им звуки, но действовали при этом по чисто технологической схеме мышления: «цель → средство». Наука же вырывается из этой железной связи. «Технологическая деятельность в основе своей прагматична: “законность” сохранения и развития любых технологических схем оправдывается только успехом их практического применения. Все, что создает технология, будь то “материальные” инструменты или “абстрактные” рецепты вычислений, осмысливается и закрепляется в памяти человеческих коллективов прежде всего в плане связанной с этой технологией прагматики; выходящее за пределы последней является для технологического мышления чем-то вторичным и, во всяком случае, факультативным»³.

А.Е. Левин противопоставляет технологическую ориентацию мышления научной: наука – это не только и не столько результаты, это – методы достижения знания и осмысления их, наука неотделима от критического отношения к коррект-

³ Левин А.Е. Указ. соч. С. 89.

ности ставящихся проблем, от аналитического отношения к миру непосредственного опыта, от стремления увидеть закономерности, не данные в опыте, она нуждается в развитии определенной символики, созданной для этих и именно этих нужд. Ничего подобного не было в развитых цивилизациях древнего Востока и Америки. А та географическая область, где было суждено развиваться научному мышлению, – Греция и ее колонии в Малой Азии и Италии в VI–V вв. до н.э. – как раз не отличалась особой развитостью технологии.

Исследователь подчеркивает: технология сама по себе никогда не превращается в науку, «подобно тому, как не превращается в лед идеально чистая вода, даже будучи охлаждена ниже нулевой температуры. Чтобы вода могла заледенеть, ей необходим хотя бы мельчайший зародыш кристаллической структуры, и такой же зародыш, содержащий в себе существенные элементы нового отношения к миру, оказался нужен и человеческой культуре»⁴. Произошло это на путях разложения мифологического мировоззрения.

Стадию мифа проходят все известные человеческие культуры. Миф задает некую базу «идеологических координат», в которую укладываются все человеческие представления о высших, замыкающих формах бытия. Миф объясняет все нужное, знакомит с опытом предков и транслирует знания, для него нет необъяснимых вопросов. «Универсализм технологии и мифа порождает

⁴ Левин А.Е. Указ. соч. С. 91.

1. Когда и как возникла наука?

между ними много глубинно общих черт. Оба типа мышления не испытывают потребности задуматься о собственной природе, не стремятся взглянуть “сверху” на вырабатываемое ими знание. Технология, для которой все задачи в принципе подобны друг другу, интересуется лишь получением нужных результатов; миф, объясняя все, не нуждается в собственном оправдании и объяснении»⁵.

Но новое пришло – тот «кристаллик» нового отношения к миру, которое не укладывается ни в рамки технологического, ни в рамки мифологического мышления. «Оно пришло не с Олимпа, еще населенного стареющими богами, а с шумных городских площадей. VII–VI вв. до н. э. – эпоха великого перелома в жизни греческого общества, эпоха освобождения от власти родовых вождей, роста самоуправляющихся городов, интенсивного развития мореплавания, торговли, эпоха зарождения той формы государственного устройства, которая получила название демократии. Демократический строй – величайшее достижение античной цивилизации, невиданная ранее и невозможная в условиях восточных монархий степень участия широких масс свободного населения в решении государственных дел»⁶.

Активность народа требовала соответствующих форм выражения, и они были найдены. В центре города-полиса располагалась агора – рыночная площадь. На ней происходило народное собра-

⁵ Там же. С. 93.

⁶ Там же. С. 98.

ние, но она была и рынком, где продавались съестные припасы и ремесленные изделия. В приморских городах, например в Милете, агора находилась близ гавани. Постепенно вокруг центральной площади начали концентрироваться различные общественные здания и храмы, агора начала обстраиваться портиками, где посетители находили зимой защиту от дождей и холодного ветра, а летом от зноя. Широкое обсуждение текущих дел, выбор должностных лиц, открытый суд приводил к столкновению мнений и интересов. Следствием было появление ораторского искусства, которое в кратчайший срок достигло высот совершенства.

«Но искусство оратора – это искусство убеждения, причем убеждения в условиях свободы выражения суждений, свободы задавать вопросы и сомневаться – именно этим он отличается от проповедника, наставника или командира. Проповедь священника может апеллировать к чувству веры, чувству священного единства, стоящего на страже того, что непререкаемо и недискуссионно. Оратор на агоре должен был убедить людей, отнюдь не стремящихся верить ему заранее»⁷.

В лоне ораторского искусства родилась логика. В правилах «чистой рациональности», неумолимых сегодня законах логики, заглохли возбужденные крики толпы и речь искусного оратора. Но именно там – в спорах об общественных работах, о ценах, о виновности подсудимого получили они свой исток. Логика греков, таким образом, с само-

⁷ Левин А.Е. Указ. соч. С. 99.

1. Когда и как возникла наука?

го начала носила характер диалога, логики спора. Она была способом человеческого общения в условиях, когда мифологические устои общественной жизни уже пришли в упадок. В дальнейшем правила логики стали не только нормативами общения, но и правилами мышления.

Итак, наука и демократия связаны изначально. И законы Солона, преобразовавшие общественную жизнь Афин и давшие форму процедурам демократического правления, были одним из тех деяний, отдаленным последствием которых явилось появление на свет научного мышления.

На гребне социальной волны

Познакомимся теперь с мнениями тех, кто относит рождение науки к поре гораздо более поздней, к XVI–XVII векам. Ван ден Дейль, социолог из ФРГ, описывает этот процесс следующим образом⁸. Реальному появлению науки на белый свет, то есть оформлению ее в социальный институт, предшествовало широкое общественное движение, шедшее под лозунгами демократических реформ, вы-



Ван ден Дейль

⁸ *Daele W. van den.* The social construction of science: institutionalization and definition of positive science in the latter half of the seventeenth century // The social production of scientific knowledge. Dordrecht; Boston, 1977.

двигавшее проекты перестройки традиционного университетского образования.

1660 год – дата рождения Лондонского Королевского общества естествоиспытателей. В 1666 году появляется аналогичная организация в Париже – Королевская Академия наук. Эти учреждения знаменовали собой общественно признанную победу определенного интеллектуального умонастроения – так называемой «позитивной экспериментальной философии». Как видим, наука в эту эпоху еще использует наряд философии, хотя и «экспериментальной».

Здесь и было принято первое «писаное» решение относительно исследовательских программ и главных содержательных компонент понятия «наука». Основание этих учреждений впервые явно определило научные нормы и установило контроль над их соблюдением.

Обратим внимание на то, что наука тогда была оторвана от образования: естествоиспытатель XVII века был в основном любителем. Королевское общество объединило ученых-любителей в добровольную организацию с определенным уставом, который был санкционирован высшей королевской властью.

Волна социального движения, на гребне которой появились новые учреждения, включала борьбу против авторитета древности, осознание возможного прогресса, демократизм, ориентацию на высокие цели служения обществу, педагогические идеалы и дух гуманитарности, интереса к человеку.

Любопытно, однако, что становление естествознания в этот период отнюдь не выдвигало проблемы перестройки традиционных культурных ценностей, приспособления их к ценностям науки. Напротив, «наука достигла узаконения... – пишет Ван ден Дейль, – не за счет навязывания ее ценностей обществу в целом, а благодаря данной ею гарантии невмешательства в деятельность господствующих институтов»⁹. Другими словами, наука начала с того, что сама резко отграничила себя от других феноменов культуры и их ценностей: от религии, политики, морали, образования; только это и дало ей возможность выживания.

В уставе Королевского общества, сформулированного Робертом Гуком, записано, что целью общества является «совершенствование знания о естественных предметах и всех полезных искусствах с помощью экспериментов (не вмешиваясь в богословие, метафизику, мораль, политику, грамматику, риторику или логику)»¹⁰.

В XVII веке не уставали повторять,



Роберт Гук

⁹ *Daele W. van den. Ibid. P. 30.*

¹⁰ *The emergence of science in Western Europe / Ed. by M.Crosland. N.Y. Science publ., 1976. P. 58.*

что наука – это опытное познание. Сам король в первой хартии Королевского общества подчеркивает эту ориентацию: «Мы особенно приветствуем те философские исследования, которые подкрепляются солидными экспериментами и направлены либо на расширение новой философии, либо на улучшение старой»¹¹.

Историки отмечают, что Королевское общество стремилось поддерживать, так сказать, экзальтированный эмпиризм, в котором выдвинутая гипотеза либо сохранялась, либо падала неминуемо перед «свидетельством» эмпирического факта. Оно отвергало любые работы, выполненные по другим нормам. Так, в 1663 году Эдварду Лейхнеру, предложившему работу философско-теологического толка для обсуждения в Обществе, было отвечено: «Королевское общество не заинтересовано в знании по схоластическим и теологическим материям, поскольку единственная его задача – культивировать знание о природе и о полезных искусствах с помощью наблюдения и эксперимента и расширять его ради обеспечения безопасности и благосостояния человечества. Таковы границы деятельности британской ассамблеи философов, как они определены королевской хартией, и ее члены не считают возможным нарушать эти границы». Отказ другому автору, Джону Скоту, звучал столь же твердо и даже не так вежливо: «Вы не можете не знать, что целью данного Королевского института является продвижение естественного знания

¹¹ The emergence of science... P. 58.

с помощью экспериментов и в рамках этой цели среди других занятий его члены приглашают всех способных людей, где бы они ни находились, изучать Книгу Природы, а не писания остроумных людей»¹².

Ван ден Дейль считает, что наука заплатила достаточно высокую плату за свое оформление в общественный институт – в виде отречения от всех опасных лозунгов и целей, которые еще недавно связывали науку с широким демократическим движением за обновление образования, политические и социальные реформы. Отделение естествознания было нормативно закреплено: в XVII веке появилась новая социальная роль естествоиспытателя, которая отныне должна была разыгрываться по совершенно определенным правилам. То, что сегодняшнему взгляду кажется делом внутренней рефлексии ученых (определения науки или отделения ее от других сфер деятельности), было в XVII веке историческим компромиссом, который преследовал не столько собственные цели науки, сколько использовал возможность получить «место под солнцем».

Так в европейской культуре возникло естествознание, ставшее главной частью науки и обособившееся от всех социальных и политических проблем. Стремление науки оформиться в виде самодовлеющего феномена культуры, представленного самостоятельной организацией в виде научных сообществ и академий (университеты были на

¹² Ibid. P. 59.

первых порах слишком универсальны и традиционны, чтобы превратиться в бастионы естествознания), привело в конечном счете к современному идеалу знания о природе. Это знание должно быть в принципе независимым от человеческих факторов (стремлений, потребностей, ценностей и т.п.). Социальные связи естествознание видит лишь в своих приложениях к технологии. Само же научное знание пребывает в чистом «царстве истины», свободном от всех пятен земной недостоверности и суетности практических реализаций.

Шкворень-эффект в развитии науки¹³

Советский исследователь М.К. Петров согласен с тем, что в XVII веке Европа санкционировала естественнонаучное мировоззрение, в результате чего определилась роль ученого. В чем она состоит? Если человек изучает мир, руководствуясь принципами наблюдаемости и экспериментальной проверки, если он публикует результаты своих поисков нового со ссылками-спорами на предшественников, если эти результаты действительно оказываются новыми и удовлетворяют принципам приоритета и запрета на повтор-плагиат, то перед нами – ученый.

Норма ссылок на предшественников и создает впечатление, что наука есть некоторое целое, хотя и протяженное во времени, если уж не с Древней Греции, то с XVII века. Однако, замечает М.К. Пе-

¹³ См.: *Петров М.К.* Как создавали науку? // *Природа.* 1977. № 9. С.80-88.

тров, при таком подходе из поля зрения выпадает некая деталь, в которой заключается секрет образования целого, секрет объединения. В телеге, например, такой деталью служит шкворень – стержень, служащий вертикальной осью для передка. В исторических же описаниях телеги это древнее евроазиатское изобретение практически исчезло. И такое довольно



М.К. Петров

часто происходит при описании длительной эволюции культурных феноменов. Из поля зрения выпадают простые, но существенные для целого детали. Такое явление уместно, считает Петров, назвать «шкворень-эффектом».

Так, в исторических описаниях науки такой эффект, несомненно, присутствует. Действительно, набор ролей ученого формировался издавна. Но он был разрознен, задан внешним образом. Когда и при каких обстоятельствах произошло замыкание в целое? Если уж заговорили о ролях, вспомним о театре. Театр требует профессионализма, и только до поры до времени на сцену могут приглашаться любители. Можно сказать, что философы Древней Греции подготовили содержание первых «пьес» для науки, XVII век подготовил список действующих лиц, то есть ролей, но на первых по-

рах эти роли исполняли любители, и лишь XIX век дал культуре ученых-профессионалов. Только теперь наука появилась на свет как целое.

Современная наука – это триединство: исследования, приложения и подготовка кадров. В набор ролей, которые мы уже перечислили, XIX век добавил еще две. К роли исследователя добавились роли преподавателя и инженера. «Принятие триединого истолкования науки историком науки, – пишет М.К. Петров, – можно сравнить с озарением человека, занимающегося историей телеги, который наконец-то понял, что до сих пор он имел дело не то с историей колеса, не то с историей дышла, не то с историей шкворня, а теперь он должен заняться все-таки историей телеги, где колесо, дышло, шкворень, если они имеют свою историю, пришли к единству»¹⁴.



Джон Хэррисон

До XIX века наука почти не оказывала влияния на производство, не было людей с соответствующей подготовкой, а если бы оказывала, то дело могло бы закончиться конфузом. Вспомним описание Свифтом Лапуты – это ведь республика ученых!.. В конце XVII века Гюйгенс и Гук много сил отдали совершенствованию

¹⁴ Петров М.К. Как создавали науку? С. 84.

навигационного оборудования, прежде всего часов, но хронометр в конце концов был создан в XVIII веке плотником Хэррисоном. Если бы практические рекомендации сельскому хозяйству ученых XVII–XVIII веков принимались всерьез, последствия могли быть просто катастрофическими.

Идея необходимости слияния научных исследований с практическими достижениями, а также с подготовкой специалистов-практиков на базе научного образования стала приобретать реальные очертания в послереволюционной Франции на переломе XVIII–XIX веков. Неслучайно Наполеон брал с собой ученых в Египетский поход, а Политехническая школа считалась гордостью его империи. Именно Наполеону принадлежат слова о том, что «развитие и достижения математики тесно связаны с благоденствием государства». И все же возникновение новых отношений между наукой, технической практикой и образованием принято относить к несколько более позднему времени.

Слияние исследования, приложения и образования произошло в 1826 году в Берлинском университете, в лаборатории Юстуса Либиха. Здесь студенты получали образование, будучи вовлеченными в исследовательскую деятельность, имевшую значение для практики. Ближайшим следстви-



Юстус Либих

ем этой новой системы подготовки кадров стало появление на рынке таких товаров, производство которых предполагает доступ к научному знанию. Действительно, с середины XIX века на мировом рынке появляются удобрения, ядохимикаты, электротехнические товары и т.п.

Историки показывают также, что для Англии и Франции, не принявших поначалу немецкой модели образования, это обернулось резким культурным отставанием. Культ ученых-любителей, характерный для Англии, стоил ей лидерства в науке.

Итак, научный профессионализм – серьезное достояние культуры. Сегодня, в странах, желающих «взрастить» у себя науку – к таким, например, относятся некоторые развивающиеся страны, – есть образцы и «свободного» состояния науки, характерного для прошлого, и «жесткого» профессионализма, характерного для современности.

Важно только подчеркнуть следующее: профессионализм в науке требует изначальной свободы ученого, а не отменяет ее. Если сегодня взращивать жесткий профессионализм, то он потребует как своей предпосылки целого ряда свобод – критичности, личной независимости, терпимости к свободному выявлению мнений и т.п. Все это появилось в Европе XVII столетия вместе с формированием собственно научного мировоззрения.

М.К. Петров приводит в этой связи следующий поучительный факт. Американские аборигены, как известно, колеса не изобрели, не появилось у

2. Сценарии и действующие лица европейской науки

них и телеги. Но в 1900 году индейское племя папаго решило «трансплантировать» это изобретение, то есть внедрить телегу. Телега потребовала дороги. Дорога – оседлого образа жизни. Так телега сама выявила свои «предпосылки» в новом жизненном контексте.

Наука так же, «пересаженная» на новую почву, вскрывает свой контекст, требует своих «дорог» и способов жизни. В любых попытках построить науку на иноеевропейской почве она обнаруживает то, что было завоевано широким общественным движением Западной Европы XVI–XVII веков.

2. Сценарии и действующие лица европейской науки

История науки, таким образом, постоянно убеждает в том, что всякий конкретный научный результат – будь то теория, эксперимент или доказательство частной задачи – как уникальное событие развития той или иной дисциплины растворяется в огромном культурном контексте, который его породил. Задача историка науки, как образно выразился Джеральд Холтон, состоит «в прочерчивании Мировой Линии идеи или предмета исследований, пересекающей точку *E* данного события»¹⁵.

Как мы увидим, основные научные темы (или, образно выражаясь, тексты «пьес» с определен-

¹⁵ Холтон Дж. Тематический анализ науки. М.: Прогресс, 1981. С. 20.

ными «ролями» в них) восходят еще к мудрости эллинов и средневековой теологии.

Как можно мыслить бытие?

В книге Пиамы Павловны Гайденко «Эволюция понятия наука»¹⁶ читатель может найти ясный ответ на то, что современная наука унаследовала от мысли античности, средневековья и Возрождения. В эти эпохи еще не было науки, соответствующей современным представлениям, но оформилось нечто такое, без чего сегодняшняя наука была бы невозможна. Не так важно, называли ли Волгой маленький ручеек, дающий начало великой реке. Важнее то, что этот ручеек является ее истоком.

Если мы обратимся к античному опыту изучения природы, то выясняется поразительная вещь. Древние греки не просто много знали о природе,



П.П. Гайденко

в древней Элладе были сформированы целых три программы ее исследования. Кроме представления о мире, существующего в любой мифологии, возникает представление о том, как этот мир следует изучать. Собственно, уже само представление о том, что мир можно и нужно изучать – важный элемент мировоззрения, возможный лишь в определен-

¹⁶ Гайденко П.П. Эволюция понятия наука. М.: Наука, 1980.

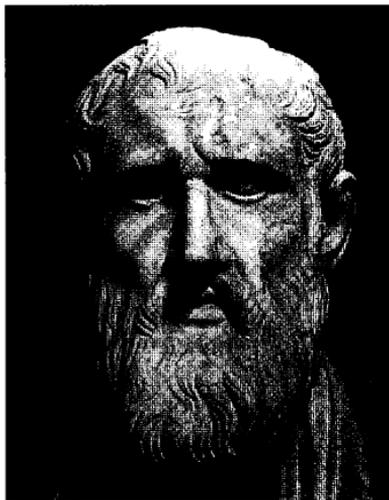
ном культурном, в том числе и философском контексте. Для сравнения вспомним, что когда Будду спрашивали о природе мира, его происхождении и законах, он, как свидетельствует традиция, отвечал «благородным молчанием»... Основная цель буддиста – достичь прекращения страдания, и все учение Будды отвечает только на один кардинальный вопрос: как достичь нирваны. Человек, в теле которого застряла стрела, говорил Будда, должен стараться извлечь ее, а не тратить время на размышления по поводу того, из какого материала она сделана и кем пущена¹⁷.

В древней Элладе был очень небольшой период, когда на протяжении менее 100 лет (VI–V века до н. э.) возникла вся великая культура античности – ее философия, природознание и литература. Тогда же зародились и три программы исследования природы, о которых сейчас пойдет речь. Почвой всех трех была античная философия. Собственно, они сами и были разделом философии.

В исходе этих программ лежала постановка элейской философской школой (Парменид, Зенон) вопроса о том, как можно мыслить Бытие? Ранние греческие физики-натурфилософы и пифагорейцы мыслили Бытие, не ставя этого вопроса.

Вероятно, все слышали о доказательстве того, что Ахиллес никогда не догонит черепаху. Этот парадокс (как и ряд других) придумал Зенон, и в нем впервые предметом логического мышления стала

¹⁷ См.: *Бонгард-Левин Г.М., Герасимов А.В.* Мудрецы и философы Древней Индии. М.: Наука, 1975.



Зенон, создатель апорий

проблема бесконечности. Парадоксы Зенона до сих пор интересуют логиков и философов, хотя, казалось бы, они давно решены. Напомним, в чем состоит парадокс про Ахиллеса и черепаху. Предположим, что Ахиллес движется в 100 раз быстрее черепахи. Поставим его на расстоянии 1 километра от нее. Пока он пробежит это расстояние, черепаха уйдет на 10 метров дальше. Пока Ахиллес будет бежать эти 10 метров, черепаха уйдет еще на 10 миллиметров. Ясно, что это рассуждение можно продолжать до бесконечности и расстояние между Ахиллесом и черепахой никогда не станет равным нулю. Фактически оно будет становиться пренебрежимо малым и когда оно окажется меньше межатомных расстояний... Стоп! Идея атомного строения вещества еще не была предложена! Что же было делать древним мыслителям, когда Зенон ясно показал: попытки представлять мир непрерывно протяженным чреваты серьезными трудностями.

Именно критическая философская мысль Зенона подготовила для создания важнейшие понятия естествознания: понятия континуума (непрерывной протяженности) и понятия движения. Кроме того, она и стимулировала создание трех исследо-

2. Сценарии и действующие лица европейской науки

вательских программ античности, отчетливо выделенных в книге П.П. Гайденко: атомизма Демокрита, математической программы Пифагора – Платона и физической – Аристотеля.

Атомистика Демокрита – первая идея сведения описания явлений к процессам взаимодействия простейших частиц – атомов. Это также фундаментальный принцип мышления, требующий объяснять свойства целого через свойства частей. Очень любопытно, что атомизм Демокрита возник отнюдь не из опыта, не из наблюдений, скажем, пылинок в солнечном луче, а как глубоко продуманная, чисто теоретическая конструкция, которая потом просто апеллирует к пылинкам, делая их репрезентатором. Это очень существенно. Познание становится активным процессом в тот момент, когда исследователь от простого сбора попадающихся ему фактов переходит к целеустремленному поиску, ориентирующемуся на развитые теоретические представления.

Мы видим, что представления о том, как нужно объяснять и описывать природу, возникли под непосредственным воздействием философского анализа знания. В современной науке мы привыкли к тому, что научное знание име-



Демокрит

ет вполне определенную форму, и размышления над философской стороной дела представляется чем-то посторонним по отношению к основным целям. Только во времена великих потрясений обнаруживается острая потребность в обращении к философским аспектам науки. Споры о принципе дополнительности, о природе целостности и ограничениях редукционизма при исследовании живого заставляют заново почувствовать извечную связь естественнонаучного знания и философской проблемы знания. Опыт истории науки открывает воочию, насколько глубинна и изначальна эта связь.

П.П. Гайденок замечает, что ученый может работать в определенных рамках, не отдавая себе полного отчета во всех своих понятиях, но развитие науки определяется не только теми, кто непосредственно создает научные теории или делает открытия, – в не меньшей степени развитие науки зависит от тех, кто оказывает влияние на изменение самих методов мышления, способов подхода к предмету. Воздадим должное в этой связи софистам и великому Сократу.

Софисты считали, что рассуждениями можно обосновать любое, даже совершенно нелепое мнение. Отсюда и возникло выражение «софизм» – обоснованная нелепость. Софизм – это не парадокс, выражающий реальную противоречивость мира, но именно нелепость, построенная так, что в ее основании неискушенный человек не сумеет обнаружить ошибку. Если бы софисты были пра-

2. Сценарии и действующие лица европейской науки

вы, то никакая научная программа исследования природы не была бы возможной, так как само понятие объективно существующей истины было бы лишено смысла. Если любое мнение может быть обосновано, что же такое истина? Учение софистов использовалось в общественных спорах, но науке оно явно противопоказано.

Сократ, несомненно, был знаком с техникой логически изощренных доказательств софистов. Сам он называет себя учеником софиста Продика, у которого за драхму выслушал урок. Но применил он эту технику совсем для другой цели – для того, чтобы можно было дойти до истины. Согласно учению Сократа, все люди знают истину, только она запрятана где-то глубоко в сознании. Ее можно открыть с помощью правильно поставленных вопросов.

Диалоги Сократа дошли до нас в изложении его величайшего ученика Платона. Именно Платону принадлежит идея второй исследовательской программы, требующей искать всеобщие закономерности Природы в виде математических законов. В сущности, этот принцип лежит в основе современной физики, и не являются ли поиски единой теории поля в физике осуществлением той самой программы, которую выдвигал Платон?



Платон

Еще пифагорейцы поняли, что числа «на дороге не валяются», что число – особая умопостигаемая сущность, лежащая в основе космоса-мира. Платон же утверждает, что наблюдаемые вещи суть лишь «тени идей», а познание мира состоит в открытии законов, лежащих вне чувственно данного мира. Математический закон – это, в сущности, и есть платоновская идея. Тезис «вещи – тени идей» раскрывается в том, что предмет науки – это открываемые ею идеальные объекты, или законы природы, а не сами вещи, следующие этим законам. Сегодня можно увидеть односторонность этого подхода, неполноту, можно поставить под сомнение вытекающее из него мировоззрение. Но как исследовательская программа все это имеет свой непреходящий смысл.

Сложная историческая судьба третьей из возникших в античную эпоху программ, разработанной учеником Платона Аристотелем. Вместо неподвижного, законченного мира законов – платоновских идей – Аристотель изучает движение чувственно воспринимаемых физических тел. Форма тела рассматривается им как сущность, как идея, воплощенная в теле. В отличие от Платона Аристотель рассматривает идею не вне вещи, но в вещи. Тело имеет свое «естественное место» и движется так, чтобы попасть на это место. Например, «естественное место» для камня – поверхность Земли; вот почему камень, подброшенный вверх, падает на место. Причиной движения может быть импульс, приданный телу, который за-

ставляет его двигаться принудительно, пока этот импульс не окажется израсходованным. В этом случае тело начинает двигаться под влиянием цели – стремления попасть на свое естественное место. Так возникают два типа причин: начальная и финальная (цель). Аристотель разработал весьма развитую систему понятий, позволяющих описывать движения. Система этих понятий была общепринятой концептуальной схемой естествознания вплоть до Галилея.

Казалось бы, программа Аристотеля полностью отвергнута сегодняшней наукой. Но более внимательный анализ показывает, что дело обстоит не так-то просто. Вариационные принципы механики основываются на том, что тела избирают «естественные» – экстремальные траектории. Целевые объяснения движения вновь получили в рамках принципов современной физики право на существование, хотя оказались в известном смысле равносильными чисто причинностным принципам. Идеи «естественной классификации» предметов, когда каждый из них получает свое естественное место в некоторой системе, вновь стали интересовать современную науку. Идеи Аристотеля эволюционировали, но не исчезли бесследно.

И тут мы обязаны задуматься над противоположностью программы Платона и программы Аристотеля, требующей рассмотрения всего многообразия конкретных природных объектов, а не только общих законов. Без провозглашения ценности изучения самого ничтожного червяка не-

возможно было бы современное естествознание, и этим мы обязаны Аристотелю. Однако в программе Аристотеля исследование математических законов не получает нужной оценки. Вместо изучения законов, вместо акцентирования всеобщего, во главу угла ставится изучение родов предметов, изучение частного и особенного. Этот антагонизм учителя и ученика, противоречие двух подходов к изучению природы отнюдь не снят современной наукой, он еще ждет в будущем рационального синтеза.

Разумеется, аристотелианский подход к физике, основанный на понятии «естественного места» предмета, на анализе движения как возвращения к своему месту, был отброшен еще Галилеем. Но не сказались ли эти наивные идеи Аристотеля в принципе наименьшего действия, в экстремальных принципах новой механики? В самом деле, если тело движется по траектории, где достигается минимум действия, то не значит ли это, что оно избирает траекторию, являющуюся его «естественным местом»? Это же принцип Аристотеля: «Все находится там, где оно должно находиться, или же стремится туда попасть». Существуют только те виды простейших тел (частиц), которым полагается быть, которые находятся на своих естественных местах – это сказано вполне в духе Аристотеля. Тела в современной физике движутся так, как будто они имеют целью минимизировать действие. Так оживает мысль Аристотеля в современной науке. Не связаны ли с той же исследова-

тельской программой всевозможные классификации элементарных частиц?

Все это как раз и говорит о тематической связи современных научных поисков с глубочайшими идеями великих античных мыслителей.

Кухня Стагирита

Сегодня интерес к аристотелевскому подходу явно возрождается. Невозможно пройти мимо недавно вышедшей в свет работы, специально посвященной идеям Аристотеля. Речь идет о книге Виктора Павловича Визгина «Генезис и структура квалитативизма Аристотеля»¹⁸.

Как историк Визгин вовсе не ставит задачу «спроецировать» великого философа из Стагиры на современное естествознание. Нет, он рассматривает мировоззрение Аристотеля в историческом контексте как противника Платона и Демокрита. Оба названных философа предложили (каждый свою) программу сведения свойств вещей к свойствам составляющей их структуры первоэлементов. У Платона в роли таких первоэлементов выступают идеи геометрических объек-



В.П. Визгин

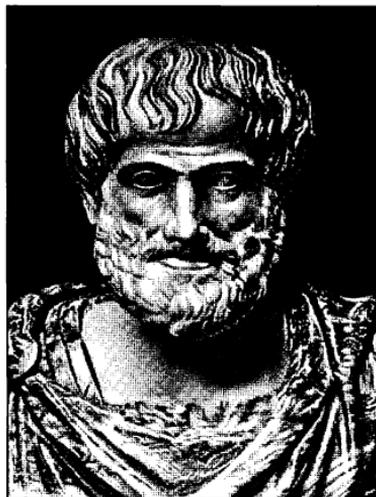
¹⁸ Визгин Вик. П. Генезис и структура квалитативизма Аристотеля. М.: Наука, 1982.

тов: вода, земля, воздух оказываются составленными из треугольников и полиэдров. Демокрит рассматривает вещи составленными из материальных атомов, способными различным образом соединяться между собой и этим определять свойства составляемых веществ. С именем Аристотеля связана первая антиредукционистская программа.

Казалось бы, пути Платона и Демокрита противоположны. Но в современной физике представление о кварках, из которых составляются тяжелые внутриядерные частицы, в чем-то ближе к математическим объектам Платона, нежели к атомам Демокрита. Можно сказать даже, что в понятии о кварках синтезированы оба эти представления. Ни математические элементы, ни атомы не обладают теми качествами, которыми обладает само вещество. Как может возникнуть новое качество из того, что этим качеством не обладает? Такой вопрос ставит Аристотель и требует отказа от сведения физических свойств к математическим структурам. Он впервые систематически начинает употреблять качественные описания.

В качественном подходе – огромное уважение Аристотеля к эмпирии, к ее организованности. Через качества описываются разные превращения вещей: генезис (возникновение качественно новой вещи), миксис (смешение веществ) и т.п. Наконец, элементарные качества выступают у Аристотеля как самостоятельно существующие конституирующие начала всех вещей. С помощью качеств образуются жесткие классификации явлений. Клас-

сификация упорядочивает и этим в известной мере объясняет необозримый мир становления. В этих исходных положениях Аристотеля – будущие химия и биология, еще не вышедшие на уровень исследования молекулярных механизмов, то есть не обратившиеся еще к программам Платона–Демокрита. Но обязательно ли такое обращение должно вести к разрыву с программой Аристотеля?..



Аристотель

Наконец, важнейшее место у Аристотеля занимает проблема качественного изменения. Именно возможность описания таких процессов и решает успех аристотелевского подхода в научных исследованиях. «Хорошее» изменение Аристотель называет пепсисом, который есть актуализация возможностей данного тела, «приготовление» из него завершенной вещи. Надо отдать должное Визгину, увидевшему заключенный в понятии пепсиса образ кухни. Качественное изменение оказывается процессом «варки» – приготовлением пищи. Это не просто эффектная метафора, это и есть основное представление аристотелианства о качественных изменениях вещей. Физико-химический космос мыслится как обобщенная кухня, где кипятятся, жарятся, варятся и пекутся вещества и предметы, чтобы получить завершенное су-

ществование (приобрести необходимые качества). Мир как кухня – вот самое емкое выражение сути аристотелевского представления о мире.

Кухня – очень емкий и яркий репрезентатор, найденный великим мыслителем из Стагиры. (Аптека, сад, столовая – это тоже разновидности кухни.) Изменения же тел, производимые над кухонным очагом или под солнцем, являются схожими, хотя и иначе называются, говорит он.

Эти образы адекватно выражают всеобщность тех процессов, анализ которых является предметом и целью аристотелевской «Метеорологии». В.П. Визгин пишет об этом ярко и емко: «Аристотель этим сравнением как бы говорит нам, что тела подлунного мира, являющиеся смесью элементов, выступают как своего рода готовые или приготовляемые продукты питания, где основной компонент (влажное) соединен с приправой (сухое). Таким образом, весь подлунный мир мыслится как своего рода накрытый стол, кухня, где производятся кушанья, и, наконец, как само пиршество. Солнце у него перекликается с теплом и, соответственно, с кухонным очагом. Эту переключку отлично улавливает русский язык: действительно, мы говорим “солнце печет”, то есть солнце “печет” плоды, как печь на кухне печет пирожки. Луна, очевидно, перекликается с холодом. Активность холода вторична и зависит от изначальной активности тепла. Если солнце – это очаг подлунного мира, приводящий его тела к пепсису, то луна – это холодильник. Как обжига-

ющее действие холода – действие отраженного и сконцентрированного им тепла, как и свет луны – отраженный ею свет солнца»¹⁹.

Барьер между искусством («техне») и природой, между кухней и космосом был легко преодолен Стагиритом, благодаря тому, что он придал терминам, взятым из языка кухни и сада, несравненно более широкое значение.

Итак, философствование Аристотеля – это теоретизирование, осуществляемое на базе категорий ремесленных практик. «Квалитативистское» мышление Аристотеля в этом плане более утилитарно и прагматично, ближе к нуждам эмпирии бытовых ремесел (медицина, сад, кухня и т.д.), чем, скажем, атомизм или математический подход, выдвинутый Платоном. Однако, говорит Визгин, это еще не означает, что такой тип мышления совершенно бесплоден в современной науке. Быть может, именно здесь найдут новые эвристические ходы сегодняшние естествоиспытатели.

Красота бесконечного

Средние века получили в наследство указанные три исследовательские программы античности и не создали радикально новых своих. Это дало основания долгое время рассматривать эту эпоху как период застоя. Однако эта точка зрения была пересмотрена историками двадцатого века. Средневековье создало целый ряд новых понятий и

¹⁹ Визгин В.П. Качества в картине мира Аристотеля // Природа. 1977. № 5. С. 73.

методов исследования, которые, хотя и разрабатывались в рамках античных программ, тем не менее постепенно разрушали их изнутри, подготавливая тем самым почву для создания механики Нового времени.

Философско-теологическая мысль средневековья дала принципиально новую интерпретацию категорий бесконечности, непрерывности, пространства, времени, необходимости и т.п. Оказалось, что именно эта эпоха схоластической науки разработала в рамках вполне ортодоксальной философии такое учение о мире, которое привело к неминусемому отказу от средневекового мировоззрения и созданию в эпоху Возрождения тех самых представлений, которые легли в основу науки Нового времени.

Главное интеллектуальное достижение средних веков – это анализ категории бесконечного, без которого не было бы ни современной математики, ни современной физики. Дело в том, что для греков познаваемый космос был принципиально конечен. Бесконечность для них была связана с хаосом, с тем, что в принципе не обладает внутренней организацией и красотой (космос – это и эстетическое понятие, от него происходит современное слово «косметика») и потому не может быть предметом рационального освоения человеком. Именно потому античную науку устраивали представления Птолемея, когда космос мыслился в виде сфер, окружающих Землю. Только средневековая наука породила идею о красоте бесконеч-

ного. Это нашло наиболее полное воплощение у Николая Кузанца; это представление легло в основу концепции Джордано Бруно о бесконечном множестве звездных миров. Конечно, эти авторы уже относятся к эпохе Возрождения, но продолжают они еще исследовательскую традицию Средневековья.

Коренное отличие средневекового мировоззрения от античного состояло в принципиально различном понимании хаоса и космоса. Если для эллинов космос связывался с конечностью, с мерой, с совершенством круга и шара, бесконечность ассоциировалась с хаосом и беспорядком, то средневековая теологическая мысль выработала представления о бесконечности как о космосе, как о божественном совершенстве. «Христианская теология уже своим учением о трансцендентном боге, боге, находящемся за пределами космоса, разрушила примат предела», – пишет П.П. Гайденко. Отсюда уже вытекает неприемлемость аристотелевских объяснений движения как стремления вещи к своему пределу, своему месту. Бесконечность, связанная с божественным порядком, легко трансформировалась в представление о прекрасной бесконечности природного космоса, о бесконечности обитаемых миров. Геоцентрическая система Птолемея опиралась на представления аристотелевской механики, требующей конечности движимого небосвода. Идея всемогущества и бесконечности трансцендентного открыла возможность для гелиоцентрической системы

Коперника. Конечно, мы видим, как Солнце и звезды вращаются вокруг Земли. Однако, согласно Августину, то, что люди узнают на основании своего чувства и опыта, нельзя абсолютизировать, хотя и нельзя совсем им не доверять. Теологическая мысль, стремившаяся совместить несовместимое – разум с откровением, чувственный опыт с верою, добилась, однако, важного побочного результата: расчистила интеллектуальную почву для современных научных конструкций, освободила науку от пут бытового здравого смысла. Любопытно, как аргумент Аристотеля о необходимости бесконечного движителя для вращения бесконечного небосвода используется Коперником. Последний рассуждает так: если Земля вращается вокруг Солнца, то, чтобы увидеть с Земли правильное вращение небосвода, необходимо очень большое или бесконечное расстояние последнего от Солнца и Земли; тогда этот небосвод не может приводиться в движение, то есть он неподвижен; следовательно, вращается сама Земля. Первые шаги на пути к механистическому объяснению мира были сделаны в эпоху поздней схоластики. Именно средневековая схоластика подготавливала представление о природе как механизме и, тем самым, снятие противоположности между природным и техническим. В этом заключался необходимый шаг к механике Ньютона.

Именно средневековая мысль подарила нам важнейшую идею, что наука исследует не только наличные в природе, но и мыслимые объекты. Без

этой идеи было бы невозможно открытие таблицы Менделеева.

В трудах Николая Орема (середина XIV века) подчеркивается принципиальная разница между наблюдаемыми (измеряемыми) положениями светил и математическими траекториями. Он показывает, что наблюдаемая периодичность положений светил не означает теоретической повторяемости движений. Этим уже допускается мысль о возможности развития Вселенной, вопреки наблюдаемой извечной повторяемости явлений.

Эпоха Возрождения не породила столь значимых исследовательских программ. Это сделало уже Новое время – эпоха, начавшаяся с великих географических открытий, Галилея и Кеплера. Но Возрождение выработало уверенность человека в своей способности познания всего. Она принесла мысль о соизмеримости человека с Вселенной, о способности человека овладеть миром с помощью знания. Одновременно произошел переворот в системе ценностей: познание было вынесено из-под контроля этических критериев. Будучи единственной мерой вещей, человек снял с себя обязанность считаться с какими бы то ни было ограничениями своей деятельности по познанию и преобразованию природы. Он твердо встал над природой. Это дало дополнительный импульс для исследовательской деятельности, но при этом внесло в науку дух имморализма, ставящего достижение знания и могущества выше любых мыслимых ценностей.

Особенность эпохи Возрождения характеризуется новым отношением к человеческой деятельности, признанием ценности индивидуального творчества, а не только деятельности по спасению души. Важно заметить, что Возрождение отнюдь не было простым возвращением к античным ценностям, но было своеобразной эпохой, использовавшей богатейший духовный опыт Средневековья и проложившей дорогу науке нового времени.

Наука не является изолированным феноменом культуры. Она неотъемлема от основного потока культуры, она теснейшим образом связана с мировоззренческими веяниями соответствующих эпох. Это, безусловно, относится и к современной науке. Но сегодня мы не всегда отчетливо видим эти зависимости, поскольку мы сами находимся внутри соответствующей культуры. Многие особенности современной науки нам представляются абсолютными, мы не видим альтернативных вариантов. Понять природу науки легче через историю, через соотнесение с другими культурными эпохами и иными культурными традициями.

Перед «Книгой Природы»

Кроме чисто интеллектуальных сдвигов в средневековье произошла очень важная перестройка системы образования. Это было отдаленным, неожиданным и перспективным последствием целибата – обета безбрачия, даваемого духовенством.

Об этой удивительной культурной трансформации ясно и интересно рассказывает М.К. Петров.

Церковь отличалась от других мирских учреждений не только статусом, но, главное, способом воспроизводства деятельности в смене поколений. «В миру» обычное воспитание и образование осуществлялось в основном как неформальное обучение: сыновья продолжали дело отцов, перенимая и наследуя их навыки, права, обязательства, привилегии и т.п. Реже – главным образом, в ремесле – использовалось ученичество; но обычно учениками становились дети семей единого профессионального цеха. «Духовенство же с момента его возникновения приняло обет безбрачия (целибат) и воспроизводилось обычным для нас, но необычным для того времени способом: методом формального, основанном на грамотности и тексте обучения. Сначала это были монастырские школы, а в интересующий нас период – университеты»²⁰.

Священники, конечно, не всегда были аскетами, но законных детей и семьи, в которой совершается неформальное воспитание поколений, у них не могло быть. Кроме того, в средние века существовало строго действующее правило первородства: вид деятельности, права, обязанности, привилегии, титулы и т.д. наследовал старший сын, а младший должен был сам протаптывать себе дорогу. Естественным путем для него, как правило, был путь к духовной карьере через университет. Возможность «карьеры» была дана определен-

²⁰ *Петров М.К.* Перед «Книгой Природы». Духовные леса и предпосылки научной революции XVII века // *Природа*. 1978. № 8. С. 114.

ным социальным механизмом: теология под давлением таких обстоятельств создавала правила, ритуалы и т.п. для того, чтобы было обеспечено признание заслуг индивида. Короче говоря, на сцене появляется диссертация, публичный диспут, защита – знакомые явления сегодняшней социальной одежды научной карьеры. «Лишенная прямого выхода в деятельность по производству материальных благ, – пишет Петров, – лишенная семьи как воспитательного института, духовная профессия начала приобретать явные черты дисциплинарности: создавать те процедуры обучения, оценки, признания, которыми мы пользуемся и сегодня. Диссертация, защита, диспут, звание, сеть цитирования, научный аппарат, объяснение с современниками с помощью опор-ссылок на предшественников, приоритет, запрет на повтор-плагиат – все это появлялось в процессе воспроизводства духовных кадров, где обет безбрачия вынуждал использовать “иностранцы” для духовной профессии подрастающие поколения»²¹.

Одним из типичных действующих лиц, выступивших на интеллектуальную арену XVII столетия, был Роберт Бойль, младший сын в семье первого графа Корка, создатель научной химии, автор закона о газах, знакомого теперь нам еще со школьной скамьи. Младший сын аристократа должен был быть готовым к пути человека свободной профессии – стать юристом, медиком или пополнить ряды духовенства. В отличие от Фрэнсиса

²¹ Петров М.К. Перед «Книгой Природы». С. 115.

Бэкона, младшего сына хранителя большой печати в Англии, который постоянно сетовал на вопиющую несправедливость судьбы, Бойль находил в своем социальном статусе определенные преимущества. «То, что я не был “старшим”, – писал в автобиографии Бойль, – счастье, которое современный Филарет принял бы за явный знак Благоволения».



Роберт Бойль

Он объясняет этот взгляд следующим образом: «Для человека, у которого нет склонностей участвовать в отталкивающей суете мира, получать первородство в знатной семье – только позолоченная форма рабства. Поскольку оно обязует его вести сложный и публично признанный образ жизни, поддерживать престиж семьи, подавлять свои глубочайшие склонности. Часто первородство вынуждает выстраивать успехи дома на руинах собственного признания». Хотя Бойль не был старшим сыном, но был все же аристократом, что помогало ему в осуществлении его целей, ибо предоставляло необходимое образование и средства. Словом, Бойль был счастливым младшим сыном графа, ибо этот статус предоставлял ему возможности вести исследования²².

²² См.: *Jacob J.R.* Robert Boyle and the English revolution: A study in social and intellectual change. N.Y.: Franklin, 1977. – Vol. 8 (Studies in the history of science). P. 81.

Мы видим, что возникновение естествознания в средние века происходило почти полностью в религиозном контексте. В контексте религиозных исканий родилась и многообещающая метафора о «Книге Природы», которую призван внимательно читать адепт истинно христианского мировоззрения. Священное писание для Бойля – это демонстрация того, как Бог использует естественные и политические события для обучения человека его обязанностям и для предвидения будущего. Это общее убеждение XVII века служило опорой его мышлению.

Возникало чувство, что человеческая судьба связана с порядком природы, и что должный подход к познанию природы способен сказать нечто и о человеческой судьбе. Отсюда естественный и характерный для того времени интерес к астрологии, каббале, алхимии. В своем раннем трактате «Об изучении Книги Природы» Бойль подчеркивает, что его самого интересует не столько умножение знаний о физической реальности, сколько именно воспитательная роль Книги Природы. Возникавшая наука – «экспериментальная естественная философия» – выступает у Бойля как средство восстановления и утерянной человеком в грехопадении власти над природой, и средством религиозного, политического, нравственного воспитания человека в соответствии с «надежными методами и великими максимами», использованными Богом в акте творения и реализованными в законах природы. Бойль пишет: «Имей мы остроту ума и лю-

бознательность для искусного постижения той мудрости, с которой природа предвидит далекие последствия, когда она отвергает угрожающие вещи и тайно лишает осуществимости то, что могло бы ей повредить, и будь мы достаточно ловкими в применении этих наблюдений к нашему собственному поведению, к нашим делам и спорам, как в частной, так и в публичной жизни, мы могли бы вывести из них куда более состоятельное и невинное благоразумие, чем из книг Маккиавели и Тацита, обрели бы как честь, так и удовлетворение, управляя собой по тем же надежным методам и великим максимам, по каким Бог управляет миром»²³.

Вот в каком контексте произошла переориентация религиозно-познавательного пыла интеллектуалов с изучения античного и христианского наследства на изучение «Книги Природы». К тому же природа открывала перед честолюбивыми теологами неисчерпаемый источник новой проблематики, то есть возможность получать или приобретать новое знание, необходимое для защиты диссертаций и всей карьеры.

3. Урок алхимии

Одни исследовательские программы прочно вошли в «генофонд» научного и вообще культурного мышления со знаком «плюс», а другие, не выдержав проверки временем, получили оценку отрицательную. Поучительно рассмотреть и

²³ *Jacob J.R. Ibid. P. 100.*

одну из программ, которые сегодня определяются как чистые заблуждения в истории мысли, ибо в культуре интересны и «заблуждения». А кроме того, разве не казались когда-то все Средние века сплошным мраком?

Культура европейского средневековья была надолго вытеснена из памяти человечества. Характерно суждение Пушкина: «Средние века представляют картину странную и которая кажется произведением мощного, но расстроенного воображения»²⁴. В некотором смысле Средневековье это заслужило тем, что само утратило память об Античности. Освоение античной культуры, возрождение ее дало имя целой эпохе. Освоение же культурного опыта Средних веков до сих пор представляет большие трудности для историков.

Мы совершим с вами, читатель, путешествие в



В.А. Рабинович

мир алхимии. Сегодня для этого не нужно листать древние рукописи. Можно прочесть книгу В.А. Рабиновича «Алхимия как феномен средневековой культуры»²⁵, написанную так, что ее автора можно нечаянно принять за алхимика.

²⁴ Пушкин А.С. ПСС. В 10 тт. Т. 7. Л.: Наука, 1978. С. 343.

²⁵ Рабинович В.А. Алхимия как феномен средневековой культуры. М.: Наука, 1979.

Тем лучше – нам важен эффект подлинности. И так, что же такое алхимия, если отнестись к ней не предвзято и не считать этот феномен заранее не заслуживающим внимания с точки зрения современного просвещения?

Зеркало на обочине

Алхимия – не наука и не преднаука. Это некоторый особый способ природознания, стоящий вне основного исторического пути развития науки и, скорее, пародирующий этот путь. Как сказал один исследователь, алхимия – это зеркало на обочине Средневековой культуры. Заглянем же в него.

Алхимия, зародившаяся в глубине античности (одна из этимологических версий связывает ее название с происхождением из Древнего Египта) цвела на протяжении тысячи лет средневековья и захватила добрый кусок эпохи Возрождения. При этом алхимия отнюдь не составляла органическую часть собственно христианской культуры: напротив, она существовала как «паракультура», как преследуемый оппонент общепринятой культуры той эпохи.

В.А. Рабинович стремится передать всю многомерность алхимии как культурного феномена, используя для этого своеобразный, найденный им сюжетный прием. Он берет алхимический рецепт изготовления философского камня, принадлежащий, по преданию, Раймунду Луллию и повторенный в рукописи XV века Джорджем Рипли. Стоит привести этот памятник эпохи целиком: «Чтобы

приготовить эликсир мудрецов, или философский камень, возьми, сын мой, философской ртути и накаливай, пока она не превратится в красного льва. Дигерируй этого красного льва на песчаной бане с кислым виноградным спиртом, выпари жидкость, и ртуть превратится в камедообразное вещество, которое можно резать ножом. Положи его в обмазанную глиной реторту и не спеша дистиллируй. Собери отдельно жидкости различной природы, которые появятся при этом. Ты получишь безвкусную флегму, спирт и красные капли. Киммерийские тени покроют реторту своим темным покрывалом, и ты найдешь внутри нее истинного дракона, потому что он пожирает свой хвост. Возьми этого черного дракона, разотри на камне и прикоснись к нему раскаленным углем. Он загорится и, приняв вскоре великолепный лимонный цвет, вновь воспроизведет зеленого льва. Сделай так, чтобы он пожрал свой хвост, и снова дистиллируй продукт. Наконец, мой сын, тщательно ректифицируй, и ты увидишь появление горячей воды и человеческой крови».

Уже один этот текст показывает, что средневековая алхимия в полноте ее расцвета – это не столько реально-практическое действие, сколько деяние в высшем смысле слова.

Но что за «философская ртуть», что за «киммерийские тени покроют реторты своим темным покрывалом», о каком «драконе, пожирающем хвост» идет речь? Можно перевести алхимическую словесную и изобразительную символику в современную химическую рецептуру, и мы узнаем,

что перед нами описание химических превращений свинца, его окислов и солей.

Способ изложения, избранный Рабиновичем, делает не просто доказанным, но и очевидным, что суть алхимии не сводится к поискам превращения неблагородных металлов в золото и серебро и тем более к поиску и описанию тех или иных химических реакций. Речь идет о мировоззрении, о способе бытия некоего культурного творчества, противостоящего каноническому христианскому мировоззрению и канонам средневекового ремесленного мастерства. Алхимия – это отрицание мировоззренческих нормативов Средневековья и одновременно пародия на них.

Бескорыстность Деяния

Требование точного воспроизведения «рецепта» – будь то литургический текст или рецепт мастера – есть характернейшая черта Средневековой культуры. Это воспроизведение есть условие включения в соборность, в сообщество. Ремесленник не творит, но воспроизводит уже созданное (по крайней мере, в замысле) Творцом. А вот алхимик, осуществляя свое действие, – сам творец. Произведенное им золото – не воспроизведение природного образца, но нечто самоценное. Алхимический рецепт принципиально оставляет место для творчества мастера, для этого он достаточно не определен.

В отличие от ортодоксальной средневековой «рецептуры» алхимическое предписание не на-

правлено на немедленное достижение результата. Это очень существенно. «Рецептура» средневекового мастера приводит к реальному осуществлению вещи – здесь и сейчас. «Рецептура» христианской литургии непосредственно результативна: здесь и сейчас хлеб и вино пресуществляются в плоть и кровь Христа. Мысль о том, что совершенная недостойным священнослужителем литургия может не привести к ожидаемому результату, мучительна для средневекового религиозного сознания. Специальная папская энциклика разъясняет, что результат литургического действия не зависит от личных качеств священника.

Алхимик, напротив, – «бескорыстен»: результат его действий откладывается на будущее. Отсутствие немедленного практического результата не компрометирует его рецептуру. Этот результат не задан сейчас (как пресуществление или изготовление вещи) и не отнесен во вневременную вечность (как христианское преображение мира). Он и достижим, и неуловим. Он манит обещанием исполниться еще в этой жизни, но вынесен из настоящего времени.

Рецепт и молитва

Алхимия – это «тьень» христианской культуры, своеобразная ересь, утверждающая способность адепта творить то, что не было сотворено вместе со всей Вселенной. Как всякая ересь, алхимия есть в определенном смысле упрощение, оплощение ортодоксии. Красочная символика алхимии ока-

зывается проще и беднее, чем символика иконы, собора, геральдики. Алхимик мыслит символами, но при этом он преодолевает средневековый разрыв между уподобленным и уподобляемым, между символом и тем, что он символизирует. В нормальном средневековом сознании икона никогда не ставится в один ряд с тем, что она изображает. Икона не языческий идол, который сам по себе есть божество. В алхимическом мышлении все сущее мыслится однородным, различия оказываются лишь количественными. И этим открывается возможность неограниченных превращений. Духовная молитва в алхимии воплощается в земные блага, вещественный рецепт ремесленника становится фактом духовной культуры. Алхимический рецепт оказывается чем-то стоящим между ремеслом и молитвой, снимающим их полярность.

Христианское мировоззрение строится на парадоксальном совмещении в нераздельном и неслиянном единстве божественного и человеческого, духовного и природного. Алхимическое мировоззрение монистично, в нем теряется противопоставление духовного и материального. Это своего рода «позитивизм» Средневековья.

Ортодоксальное христианство парадоксально совмещает смирение (подчиненность человека высшему замыслу) и гордыню (соотнесение человека с высшим замыслом). Алхимия снимает этот парадокс в деловитой самонадеянности человека – творца природных превращений.

Алхимия на «перекрестке культур»

Алхимическая установка на самостоятельное творчество сыграла существеннейшую роль в подготовке Возрождения. Универсализм гигантов этой эпохи мог возникнуть только из самонадеянной уверенности в том, что человек сам способен сотворить мир, овладеть неслыханным могуществом. Для этого надо было преодолеть статичную завершенность средневековой картины мира. Человек уже не мыслится как определенный своим местом в структуре, а деятельность его не скована запретом выхода за пределы культурных образцов. Отсюда и безбрежный универсализм гениев Возрождения, и неограниченный аморализм этой эпохи, на который указывают многие историки. (Кстати сказать, напрашивается мысль, что в современной науке подобный универсализм невозможен не из-за отсутствия гениев и не из-за специализации, а, в частности, потому, что сегодняшний ученый воспитывается в огромном уважении к профессиональности, ощущая свою зависимость от образцов научного мышления. Ученый Нового времени уже не творит мир, а скромно читает Книгу Природы.)

Сама эпоха Возрождения оказалась благодарной к алхимии, поставив ей в вину как раз то, что прощалось Средневековьем, – практическую неэффективность. Когда алхимическое творчество перестало противоречить мировоззренческим установкам эпохи, оно оказалось обвиненным в

бесплодности. Характерно, что известия об удачах алхимических превращений приходятся также в основном на этот период: алхимики стали гнаться за результатом во что бы то ни стало, не гнушаясь подделками. Усилилось и стремление к герметичности – отделению тайного знания от непосвященных. Постепенно многоцветность средневековой алхимии как культурного феномена блекнет: погоня за превращением ржавого железа в золото становится самоцелью и искушением.

Таким образом, в глазах деятелей эпохи Возрождения грехом алхимии оказывается не ее нацеленность на творчество, стремление к запланированному чуду (что было важно для оценки ее как ереси в средние века), но ее творческое бессилие, неспособность совершить чудо.

Постепенно все больше внимания стало уделяться и собственно химическим задачам. В.Л. Рабинович отмечает любопытнейший эффект: в период, непосредственно предшествующий образованию научной химии, алхимики, занимавшиеся собственно химическими задачами, работали успешнее, чем конкурирующие с ними неалхимики. Все-таки алхимия предлагала некий способ теоретизирования, а на голом эмпиризме в познании природы далеко не уедешь.

Итак, алхимии было суждено подвигнуть Средние века стать Новым временем, т.е. сыграть свою роль в превращении ремесленной химической практики в науку.

Прогнозируя чудо

Средневековье жило верой в чудо, и оно «знало» чуда. Но только в алхимии чудо становится теоретически прогнозируемым, подвластным человеку-творцу и... осуществляющимся только как пародия, подделка, фальсификация.

Алхимия – это феномен специфически средневековый, но при этом принципиально не вмещающийся в Средневековье и не способный в нем возникнуть. Это наследие и переплав иных эпох, иных культур.

Более того, алхимия – это агент, способствовавший разрушению средневековой культуры. Можно положительно оценить этот факт, но из него не вытекает еще, что алхимия сама по себе обладала положительным содержанием. Понтий Пилат был необходим для возникновения христианства (его имя входит в принятый соборами «Символ веры»), но лишь в одном из боковых отклонений этой религии Пилат оказался входящим в сонм святых.

Итак, мы можем подвергать исследованию любой феномен культуры как генетически важный, но это отнюдь не означает, что любое явление в культуре самоценно как таковое. Если принять эту самоценность любого культурного творчества как аксиому, то, как представляется, неизбежен вывод о ценностном равноправии всех голосов в полифонии культуры. Это важная и сложная мировоззренческая проблема. В конечном счете, творчество – это бессмертие и деяния, которые так характерны для алхимии. Вера в возможность

получить золото или овладеть сокровищами природы предшествует исследовательской работе и стимулирует ее.

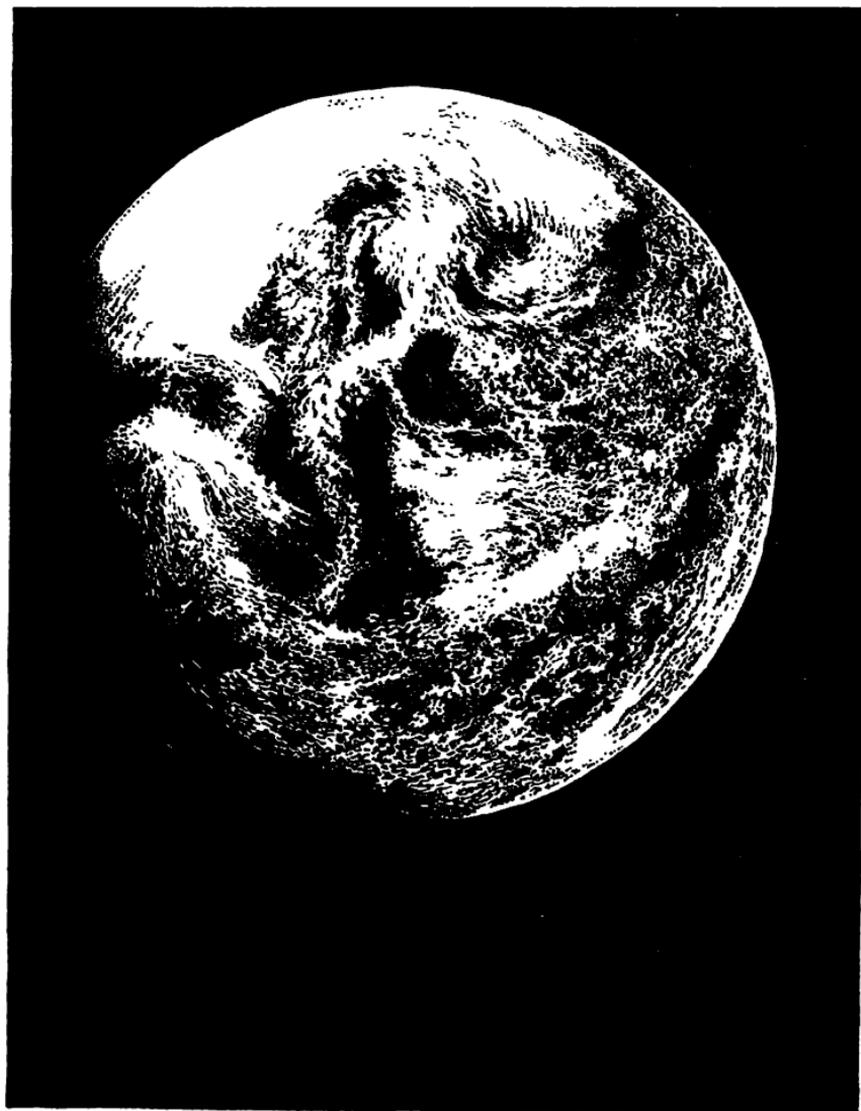
История человеческой самонадеянности заслуживает самого серьезного изучения. В этом и состоит главный урок изучения алхимии в социальной памяти человечества. Человечество помнит и скульптуры Фидия, и Герострата, погубившего прекрасный храм. Однако «записи» этих имен в истории по-разному окрашены...

Исследование алхимии еще раз привлекает внимание к вопросу о том, как отличить науку от ненауки, науку от лженауки. Книга В.Л. Рабиновича дает некоторый исторический материал для такого ответа. Дело в том, что алхимическое знание представляется через универсальные символы, которые не зависят от накопления новых знаний. Алхимия устроена по структуре мифа. Наука же, освоив какое-либо явление, предмет или мысленную конструкцию, включает их в запас репрезентаторов для еще неосвоенных объектов познания. Выработав теоретические представления о природе тепла, наука способна использовать их как репрезентатор явлений диффузии вещества и т.д. Научная практика обращена не только на исследуемый предмет, но и на самое систему представления знаний. В этом существенное отличие науки от других культурных типов природознания. Судьба науки в целом существенно зависит от исследования природы познания, а для судеб алхимии такие исследования безразличны.

Книга об алхимии заставляет подумать еще об одной проблеме: есть ли в современной культуре аналоги алхимии? Разумеется, сопоставление с паранаучными исследованиями современности – это первое, что приходит в голову. В конце концов, автор сам сообщает читателю о сборищах современных алхимиков, тоскующих по утрате каких-то неведомых ценностей, однако эти пласты «алхимических» отблесков слишком очевидны, чтобы быть интересными.

Интересно выявить в рамках самой науки наличие аналогов алхимической веры в неуловимые чудеса, которые обещаны в ближайшем будущем, но никогда не наступают.

Не есть ли доктрина овладения природой своеобразный аналог алхимического подхода внутри самой науки, не имеющий по сути дела ничего общего с научным мышлением и приведший в конечном счете к экологическому кризису? Здесь присутствует та же запланированность и неосуществленность чуда, то же смешение действия и деяния, которые так характерны для алхимии. Вера в возможность получить золото или овладеть сокровищами Природы предшествует исследовательской работе и стимулирует ее.



Глава VIII

Наука, культура, ноосфера

1. Наука и ценности

Возделывая свой сад, садовник не ставит под сомнение ценность этого занятия. Это занятие хорошо само по себе – хорошо, когда возделываемая земля приносит плоды, и нет никаких оснований проявлять по этому поводу скепсис. Впрочем, садовнику и не до того. Сомнение уместно, когда решается, нужно ли распахать под сад данный участок земли. Ценность леса, луга или болота может оказаться выше, чем будущего сада.

Точно так же ученый, «возделывающий свой сад», не нуждается в том, чтобы подвергать сомнению ценность получаемого знания, хотя иногда не вредно усомниться в том, нужно ли «распахать под науку» тот или иной участок человеческой культуры. Скажем, нужно ли искать научные рекомендации по вопросам брака и семьи. Поэт или сваха могут оказаться компетентней, а научный анализ стать разрушителем традиционных ценностей. Безобидность садоводства, как и научных занятий, гарантирована садовой оградой – ограничивающей сад. Это сопоставление может показаться странным. Разве можно счесть ограниченной область, возделываемую астро-

номами: они исчисляют размеры Вселенной и пытаются угадать ее происхождение? И все же предмет занятий астронома ограничен – для него Вселенная лишь особое физическое тело. Неограничен лишь объект астрономии, но предмет ее имеет четкие границы. Астронома как ученого не интересуют происхождение и сущность жизни и культуры.

И все же наука сегодня сталкивается с ситуациями, когда приходится возделывать сад, не имеющих видимых границ.

Сад, величиной с Ойкумену

Так бывает, когда перед наукой возникает проблема изучения Ойкумены – нашей среды обитания. От греческого слова «Ойкумена» возникли названия таких наук, как эко-номика, эко-логия. Сегодня особо острыми выглядят эко-проблемы, связанные с изучением и прогнозированием среды обитания человека. Можно ожидать и появления новых эко-наук, хотя их названия могут и не начинаться с частицы «эко». И дело здесь не в масштабе объекта – наша видимая среда обитания ничтожна по сравнению с Вселенной. (Хотя и нельзя достоверно утверждать, что для Ойкумены безразлична остальная часть Вселенной.) Дело в том, что как предмет изучения Ойкумена имеет слишком много разных граней.

Садовник ограничен своим садом пока он только садовник, выращивая в нем то, что велит традиция или пример соседей.

В повести Джека Лондона «Время не ждет» герой под влиянием любви разоряется и находит свое счастье в возделывании небольшого участка. Но под занавес его ожидает соблазн – он находит в саду золотую жилу. Герой Лондона, сам бывший золотоискатель, преодолевает соблазн, тщательно закапывая обнажение золотоносной породы. В те несколько часов, когда он размышляет над открывшейся возможностью, он уже не садовник – он принимает решения, исходя из гораздо более широкой конъюнктуры, чем работа в собственном саду.

В подобной ситуации оказывается ученый, когда обнаруживает в своем саду нечто, имеющее гораздо более широкое значение, или когда перед ним предмет, существенно связанный со многими проблемами человеческого бытия. В ситуации первого типа оказались физики, открывшие возможность использования атомной энергии. Эйнштейн и Сциллард, написав свое известное письмо президенту Рузвельту о необходимости разработки атомного оружия, поступили существенно иначе, нежели романтически настроенный герой Джека Лондона.

Наука, вставшая перед лицом эко-проблем, – вот ситуация второго типа. Здесь мало ответить на конкретные вопросы, как это привыкла делать классическая наука. Нужно оценить, как эти ответы и основанные на них действия скажутся на планетарных условиях в целом.

Традиционная наука конкретна. «Профессионал потому и профессионал, что в своем каж-

додневном труде он попросту не встречается с Античностью “вообще”, Средневековьем или Возрождением “вообще” Для него существуют такие вещи, как конкретный текст, конкретный факт, конкретная проблема... последовательность проблем, показывающихся друг из-за друга, строго необходима»¹. Так писал наш выдающийся филолог и культуролог С.С. Аверинцев. А что если наука сталкивается с проблемами планетарного масштаба?

Так сказать, с Ойкуменой вообще? Когда речь идет о необходимости выжить в сложных условиях экологического кризиса, «не потерять устойчивости, обеспечить возможность дальнейшего развития перед лицом экологической угрозы»². На науку возлагается в данном случае разработка целевой программы, которая «должна будет включать четкое формулирование генеральной цели и частных, промежуточных целей, выбор оптимальной траектории движения к цели – составление прогностических сценариев, а затем и долгосрочных и краткосрочных планов...»³.

Какой уж тут ограниченный сад! Это сад величиной с Ойкумену – с нашу среду обитания.

Непривычными для традиционной науки тут являются два существенных обстоятельства: неполнота знания о последствиях собственных

¹ *Аверинцев С.С. Указ. соч. С. 203.*

² *Моисеев Н.Н. Увидеть мир в целом // Знание – сила. 1981. № 11. С. 43.*

³ Там же.

рекомендаций и неясность структуры целей, на которые должен ориентироваться исследователь. Разумеется, иллюзии о полноте и завершенности имеющегося знания наука время от времени успешно преодолевала, хотя идея, что наука уже познала основные закономерности мира, всегда находит кого-то, кто ее в данный момент провозглашает. Но здесь речь идет о неполноте знания в несколько ином смысле. Артиллерист не знает всех сил, действующих на снаряд, выпущенный орудием, но он знает характеристику рассеяния снарядов и может указать границы допускаемых им ошибок. При исследовании экосистем гораздо труднее указать, сколь серьезны могут быть последствия решений, принимаемых в условиях неполноты знания. Исследователь экосистем находится в положении артиллериста, который не мог бы гарантировать, что его снаряд не разорвется в расположении собственных частей. И второе обстоятельство: артиллерист уверен, что обстреливаемая цель выбрана правильно. Исследователь экоситуации всегда должен иметь в виду, что его усилия, направленные на то, чтобы достигнуть поставленную цель, могут отрицательно сказаться на достижении других необходимых целей, о которых он вовремя не позаботился. Вот что по этому поводу пишет академик Н.Н. Моисеев в цитированной выше статье: «При определении генеральной цели и критериев, по которым оценивается оптимальность движения, формальные методы могут дать очень немного. Здесь слово за мировоз-



Н.Н. Моисеев

зренческими, этическими, политическими и т.п. соображениями, в конечном счете, за культурой в широком смысле этого слова. Именно она определяет, что общество считает для себя наиболее важным, какие параметры своей жизни оно стремится оптимизировать в первую очередь...

...Но на этапе планирования, оценки возможной эффективности тех или иных социальных механизмов, выбора вариантов, роль формальных методов трудно переоценить. И глобальная модель будет играть роль “штаба” такой программы»⁴. Итак, ученый не намерен отказываться от научных методов исследования эко-проблем и эко-ситуаций. Но, чтоб возделывать сад величиной с Ойкумену, требуется супертрактор. Умственных усилий человека не хватает, чтобы осилить всю требующуюся информацию для глобальных моделей.

Требуется компетентность компьютера, способная привести в систему компетентность многих

⁴ *Моисеев Н.Н. Увидеть мир в целом. С. 44.*

специалистов. Но допустим, что такой найдется. Увы, компьютер обладает той же слабостью, что и узкий специалист – он слишком целеустремлен. Работа компьютера предполагает ясность цели – ему должно быть известно, что считается решением задачи. Специалист тоже работает в четкой системе ценностей. Там, где нужно выявлять систему ценностей и воздействовать на нее, ни компьютер, ни специалист не пригодны.

Тут требуется поэт, обладающий достаточным воображением для того, чтобы увидеть неожиданные цели и скрываемые ценности, от которых в действительности зависит исследуемая ситуация. В одном американском научно-фантастическом рассказе описывается странная ситуация. Нервнобольные, содержащиеся в одном из военных госпиталей (дело происходит во время всемирной войны), непонятным образом временно исчезают. Куда? Может быть, они попадают в расположение противника? Может быть, эту странную способность можно использовать для военных целей? Но как эту способность воспроизвести, как ей обучить других? Специалисты бессильны ответить на эти вопросы. Больные исчезают в странах, созданных их собственным воображением. Чтобы разобраться в этом, требуется поэт. Но в мире, где все поручено специалистам, поэтам нет места.

И опять дадим слово Н.Н. Моисееву для заключительной реплики: «Поведение человека, в отличие от поведения биологического организма, не определяется сколько-нибудь однозначно характе-

ром воздействий и объективной ситуацией. Она опосредована субъективными представлениями человека о своих целях, традициями, нормами, ценностями. К составлению сценариев развития необходимо будет привлекать не только экономистов, социологов, политологов, но и философов, историков, психологов, а то и писателей, поэтов. Ведь, может быть, ключевая проблема глобального моделирования – проблема Человека».

Итак, нужно художественное воображение, чтобы разобраться в природе ценностей, делающих человека человеком. Без этого мы можем решить экопроблемы за счет уничтожения феномена человека.

Исследование и оценка

Человеку свойственно увлекаться тем, что он исследует, а это значит, что у него нет беспристрастного отношения к тому, что он делает. Сам выбор предмета исследования связан с тем, что этому предмету придется заранее определенная ценность. Выбранное решение также обладает ценностью – вот почему от него так трудно отказаться даже в пользу очевидно лучшего (для тех, кто не связан этой ценностью). Но здесь же и причина того, что на дальнейшее исследование и исправление часто не жаль огромных усилий. Но кроме того, оценка явления основывается в той или иной мере на исследовании его. При всей устойчивости принимаемой системы ценностей, она может быть критически осознана и подвергнута разумному пересмотру.

Само стремление к исследованию, к объективному рассмотрению явлений означает, что такое исследование имеет в нашей культурной традиции высокую положительную оценку. Научность – это само по себе хорошо, такова установка современной культуры. В этой установке таятся уверенность в «универсализме» беспристрастного исследовательского подхода. Да, чисто объективный исследовательский подход прекрасен и сулит большие надежды. Но всегда ли он возможен? А если нет, то надо ли стремиться проводить его в чистом виде? Если при исследовании неживой природы мы еще в состоянии выдерживать почти беспристрастную исследовательскую позицию, то по отношению к живому миру, к человеческому обществу, к плодам человеческого труда мы не можем отказаться от ценностных сопоставлений. Так или иначе, мы говорим о полезных и вредных животных, растениях или ископаемых, о прогрессе и застое в общественных явлениях, о степени полезности технических устройств. Речь не идет, таким образом, о том, чтобы исключить ценностную позицию и относиться к миру исключительно как объективные исследователи. Речь идет о другом – о том, чтобы научиться различать эти позиции и осознавать, в какой из этих позиций мы находимся в данный момент. Это, по крайней мере, реалистично и снимает иллюзию полной обоснованности в тех ситуациях, где решение по сути дела основано на заранее признанных оценках. Четкое осознание разницы указанных подходов помога-

ет выявить реально используемые оценки. Это, по меньшей мере, необходимо, чтобы их можно было подвергнуть исследованию. Так, решая техническую проблему, связанную с воздействием на природную среду, человек исходит из некоторых «само собой» разумеющихся ценностей (например, хорошо осушать болота или добывать энергию). Однако далекие последствия таких преобразований заставляют возвратиться к анализу этих оценок и осознать их относительность.

Летописец Пимен и Гришка Отрепьев

В жизни позиции беспристрастного исследования (наблюдения) и оценочного суда перемежаются самым причудливым образом. Вот сцена из трагедии А.С. Пушкина «Борис Годунов», происходящая в келье Чудова монастыря. Отец Пимен, летописец, за работой произносит монолог:

Еще одно, последнее сказанье –
И летопись окончена моя,

Да ведают потомки православных
Земли родной минувшую судьбу,
Своих царей великих поминают
За их труды, за славу, за добро –
А за грехи, за темные деянья,
Спасителя смиренно умоляют.

Летописец явно осознает себя не как беспристрастного наблюдателя, но как судью, выносящего окончательные оценки происходящему. Или, по меньшей мере, как свидетеля для будущего суда.

Пробуждающийся чернец Григорий Отрепьев высказывает совсем другое понимание позиции летописца:

Старик сидит да пишет – и дремотой
Знать, во всю ночь он не смыкал очей.
Как я люблю его спокойный вид,

Все тот же вид смиренный, величавый.
Так точно дьяк, в приказах поседель,
Спокойно зрит на правых и виновных,
Добру и злу внимая равнодушно,
Не ведая ни жалости, ни гнева.

Трудно более определенно выразить представление о позиции беспристрастного наблюдателя, объективного исследователя-ученого. Именно «добру и злу внимая равнодушно», чтобы сочувствие добру и отвращение к злу не нарушили ход объективного исследования.

Казалось бы, ясно: умудренный годами и жизненным опытом иеромонах понимает, что летописец вершит суд истории, а наивный двадцатилетний послушник, с юных лет замкнутый в стенах монастыря, восхищается беспристрастностью наблюдателя-летописца, его равнодушием к человеческим оценкам.



Пимен и Отрепьев

Но вот Пимен начинает беседовать с Григорием. Здесь нам не существенны его советы Григорию затвориться от мира, и даже его рассказ об убийстве царевича Дмитрия, коему он был свидетель, хотя именно этот рассказ подвигнул Григория на побег из монастыря в Литву, чтобы объявить себя царевичем. Существенен для нашей темы его совет Григорию, выражающий мнение Пимена о роли летописца:

... Брат Григорий,
Ты грамотой свой разум просветил,
Тебе свой труд передаю. В часы,
Свободные от подвигов духовных,
Описывай, не мудрствуя лукаво,
Все то, чему свидетель в жизни будешь:
Войну и мир, управу государей,
Угодников святые чудеса,
Пророчества и знаменья небесны...

Итак, Пимен наставляет Григория быть беспристрастным, безоценочным наблюдателем и фиксатором событий. Это совсем не то осознание роли летописца, которое выражено в его первом монологе. Правда, быть беспристрастным – независимым от мирской власти – это уже ценностный выбор. Но все же здесь Пимен отчетливо требует от будущего преемника *не мудрствовать лукаво*, не вводить в текст летописи собственных оценок.

Казалось бы, Григорий может успокоиться, мнение Пимена совпало с его собственным суждением. Однако, вдохновленный словами Пимена,

Григорий высказывает ровно противоположное суждение о позиции летописца:

Борис, Борис! Все пред тобой трепещет,
Никто тебе не смеет и напомнить
О жребии несчастного младенца, –
А между тем отшельник в темной келье
Здесь на тебя донос ужасный пишет:
И не уйдешь ты от суда мирского,
Как не уйдешь от божьего суда.

Итак, по Григорию, летописец – это представитель «мирского суда», а вовсе не том, кто «добру и злу внимает равнодушно». Что же, Пушкин не заметил этого противоречия в устах своего героя?! Во всяком случае, автор трагедии абсолютно точен в изображении характерной смены исследовательской и оценочной позиций. В жизни они смешаны, и требуется специальное мыслительное усилие, чтобы эти позиции разделить. Не менее трудно выдержать ту или иную позицию в чистом виде.

Доктор Эроусмит, герой одноименного романа Синклера Льюиса, отправляется на один из островов в тропиках бороться с эпидемией. Его учитель требует от него, чтобы он вел там себя как истинный ученый, который должен получить объективные данные о действии новой вакцины. Для этого он, делая прививки вакцины в одном поселке, в соседнем их не делает, чтобы иметь контрольную группу для сравнения. Но вот жертвой эпидемии становится жена доктора, и тогда он нарушает чистоту исследовательского эксперимента и снабжает вакциной всех жителей поголовно. Так

врач, борющийся за жизнь больных как величайшую ценность, побеждает в нем беспристрастного исследователя.

Выделение исследовательской позиции как особого способа отношения к миру есть результат истории теоретической мысли. С исследовательской позиции можно рассматривать и саму систему ценностей, усмотрев ее исторический характер, ее место в культуре и т.п. Но и сама исследовательская позиция может быть рассмотрена с ценностной позиции. Можно ставить вопрос о сравнительной ценности исследования и действия, можно выяснять вопрос о том, какими ценностями допустимо поступиться ради исследования. Такие вопросы возникали, когда, например, врачи начали изучать анатомию на трупах. Подобные вопросы возникают, когда речь идет об экспериментах на животных и, тем более, на людях.

Если объект исследования нам дорог, или если он уникален, в какой мере допустимо исследование, сопряженное с заранее неопределимым ущербом этому объекту? Волей-неволей приходится соотносить исследовательскую программу с ценностными соображениями. По крайней мере, так обстоит дело в социальных и медицинских исследованиях.

Знание – сила и знание – ценность

Исследовательская и ценностная позиции взаимно дополнительные. Опора на имеющуюся в культуре шкалу ценностей в отношении к объек-

ту – это всегда потеря беспристрастной объективности. Выбор чисто исследовательской позиции заставляет поступиться ценностями, и тут может всегда встать вопрос – а оправдывается ли такая потеря ценностью самого исследования?

Для проведения объективного изыскания нужна не только исследовательская беспристрастность, но и уверенность в ценности выбранного пути. «Идти до конца в проведении своего научного принципа, не отступая перед возможными парадоксальными следствиями его, – такая позиция требует от ученого помимо научной добросовестности также и большого мужества»⁵.

Выражение «Знание – сила» в применении к науке может несколько дезориентировать, представить дело так, что в занятиях наукой исследователь исходит из ценности науки как средства, доставляющего могущества. Реально ученый действует, ориентируясь на положение «Знание – ценность», т.е. на то, что знание само по себе обладает высокой ценностью, чуть ли не является основной ценностью. Само возникновение науки оказалось возможным лишь в той культуре, где ценность знания традиционно считалась очень высокой. В мистических культурах Востока, где видимый мир считается нереальным, как бы кажущимся, а знание о нем – иллюзорным, наука не смогла возникнуть. Там не смогли возникнуть даже первоначальные исследовательские программы. Не могла возникнуть наука и в тех культурах,

⁵ Гайденко П.П. Указ. соч. С. 100.

где успешное действие ценилось выше истины. Необходимо было осознать истину как сверхценность, чтобы оказался стимул создавать методы получения знания, открывающего истину, а не только способы эффективной деятельности.

Наука уникальна в том смысле, что высоко ставит даже знание о собственных ошибках, ценит опровержения правдоподобных гипотез и ошибочных результатов. В свое время один из авторов этой книги получил отзыв от своих учителей по университету, где высоко оценивалась обнаруженная им ошибка в работе известного ученого. Можно ли вообразить, что, например, скрипача похвалят коллеги за то, что он своим исполнением доказал, что скрипичный концерт Бетховена никуда не годится? Скорее, это будет вменено ему в тяжкую вину. Вот если он докажет, что непопулярное ранее произведение можно интересно исполнить, тогда совсем другое дело! От музыканта ждут позитивных результатов, созидания, но не разрушения. В науке же дело обстоит иначе – научная критика сама по себе есть положительное знание. Поэтому научный критический метод часто стремится направить и на изучение феноменов культуры, которым не свойственна подобная самокритичность.

2. Наука и культура

О том, что Наполеона никогда не существовало

Научная критика способна направлять свое острие на самые устойчивые, самые традиционные

мнения. В XIX в. научная критика посягнула на представления о происхождении жизни, человека и самой Земли. Научный анализ поставил под сомнение историческое существование Трои и самого Гомера, упоминавшихся в Библии городов и народов. Возникло представление о мифичности Иисуса Христа и Понтия Пилата. Словом, XIX век был эпохой, как принято говорить сегодня, гиперкритицизма. Последовавшие раскопки Трои и Вавилона, открытие древнего Шумера, крито-микенской культуры и хеттского государства, научный анализ текстов Илиады и Одиссеи и т.п. показали, что такой гиперкритицизм был научно не обоснован. Но нельзя сказать, что гиперкритицизм был всеобщим в XIX в. Вскоре после смерти Наполеона на острове Св. Елены один библиотекарь написал остроумную пародию под названием «О том, что Наполеона никогда не существовало».

Пользуясь обычными аргументами гиперкритиков, автор пародии убедительно показал, что Наполеон отнюдь не историческое лицо, а... солнечный миф. Аргументы его были такими. Само имя Наполеон созвучно с «Аполлеон» – одним из названий Аполлона, бога губительного испепеляющего солнца. Наполеон пришел во Францию с востока, а погиб («закатился») на западе в Атлантическом океане. 12 маршалов Наполеона – это 12 месяцев, а 4 брата – 4 времени года, и т.д., и т.п. Словом, подобных доводов оказалось довольно много. Одним из доводов состоял в том, что после

1815 года имя Наполеона полностью исчезло из французской прессы. Во всяком случае, никто не писал о нем как об императоре Франции. Черты мифа налицо. Отсюда вывод – подобные совпадения не могут быть случайными, и Наполеон – это попросту солнечный миф, созданный умелыми мистификаторами. Внимательный читатель легко обнаружит сходство аргументации с той, которая использовалась нами в связи с открытием музыкального инструмента виолончеллоны. Разница даже в нашу пользу, ибо мы открыли не существовавший элемент культуры, а французский автор «закрыл» целую культурную эпоху. Впрочем, автор не относился слишком серьезно к своему «закрытию», он просто потешался над аргументами гиперкритицизма.

Но в начале XX в. другой, на этот раз русский автор – Н.А. Морозов, совершил куда более масштабное «закрытие». Он сопоставил четыре последовательности правителей: римских цезарей, египетских фараонов, византийских императоров и иудейских царей. Между этими последовательностями обнаружилась заметная математическая корреляция по датам управления и другим признакам. Это математическое сходство привело Н.А. Морозова к уверенности в том, что эти последовательности правителей тождественны, т.е. состояли из тех же самых (!) лиц, правивших в некоей средиземноморской державе. После такого утверждения уже нетрудно сделать вывод, что античного периода истории не было вообще,

а его выдумали средневековые монахи. (Они же, вероятно, построили пирамиды, Парфенон, и даже закопали поддельные развалины всего того, что потом должны были обнаружить археологи.) Теория Морозова любопытна для науковедения как пример того, как можно с помощью вполне научной логики, опирающейся на математический аппарат, прийти к совершенно несуразным выводам. Это очень поучительно (как невольная пародия) для понимания сути научного метода, требующего ориентироваться на специфическую реальность исследуемого феномена. В частности, для изучения феноменов культуры необходим исторический подход – опора на исторический контекст. Математические совпадения здесь легко могут оказаться курьезом. Скажем, многие культуры изобретали крылатых трехголовых чудищ, но отсюда здравомыслящий исследователь не делает вывода, что существовали реальные драконы. Авторитет математики здесь не имеет никакого веса. Иначе нам пришлось бы признать и реальность виолончеллоны.

Что растет за оградой?

Итак, садовнику приходится заглядывать за пределы собственного сада. Например, когда он имеет ограду. Или когда за оградой растут сорняки, грозящие заполнить его сад. А может быть, именно за оградой растут диковинные растения, которые заслуживают того, чтобы разводить их в саду? Науки нуждаются во взаимодействии, в пересадке

методов. Но заглянуть за ограду не так-то просто. Можно оказаться в положении математика, затевающего нелепые и ненужные игры с историей. В неумении «заглянуть за ограду» проявляется то, что К. Маркс назвал «профессиональным кретинизмом». В своей конкретной профессиональной работе ученый далеко не всегда задумывается о месте своей науки в культуре, об исторической перспективе. А это бывает необходимо, чтобы понять происходящее в науке. (Впрочем, не менее важно для самой культуры выяснить, какова культурная роль науки.) Неслучайно очень многие крупные ученые в какой-то момент жизни начинали серьезно интересоваться историей науки, ее философско-методологическими основаниями, ее культурными корнями.

Наука возникла и существует в культурном контексте, и ее реальную ценность можно обнаружить лишь в сопоставлении с культурой в целом. Прежде всего, наука не единственный способ добытия, хранения и передачи знаний. Огромный запас необходимых для существования человека знаний хранится и передается в рамках бытовой культуры, в бытовых культурных нормативах. Достаточно городскому жителю соприкоснуться с жизнью деревни, чтобы почувствовать, какой огромный запас знаний нужен крестьянину в его повседневных заботах. Тысячелетиями передавались образцы обработки земли, ухода за скотом, организации дома в сложных природных условиях. Знание добывается и передается в произве-

дениях искусства, хотя и не в этом прямая задача последнего. Первобытные мифы также выполняли функцию сохранения и передачи знания. Так, мифы некоторых племен говорят о том, что тигр становится людоедом, когда в него вселяется злой дух. В этом мифе заключено реальное и очень важное знание о том, что не все тигры людоеды, и что есть признаки, отличающие тигра-людоеда.

Научное знание особым образом выражено – оно предъявляет свои требования к словесным формулировкам, к которым должны быть применимы особые научные нормативы проверки. Эти нормативы не возникли на пустом месте, не были внезапно изобретены. Они уходят вглубь истории культуры. В доказательствах и формулировках «Начал» Эвклида можно усмотреть и первоначальное происхождение из нормативов измерения земельных участков (это с одной стороны, в некотором роде «по материнской линии»), и из нормативов ведения споров на площадях городов Эллады, из нормативов демократического управления в греческих полисах (это их генофонд «по отцовской линии»). Опыт обращения с геометрическими фигурами был известен задолго до Эвклида в культурах Вавилона и Египта. Требования доказательств, логика споров – это нормативы, возникшие в греческой культуре. Они были необходимы для того, чтобы знания о свойствах фигур превратить в геометрическое знание.

Науки-сталкеры, о которых говорилось в шестой главе, позволяют преодолевать ограду, отде-

ляющую участки разных научных дисциплин. Экспериментальные науки при своем возникновении опирались на нормативы ремесел. В книге об известном физике Роберте Вуде рассказывается, как много времени он в юности проводил на заводе воздуходувных машин, принадлежащем Ф. Стертсванту – отцу его рано погибшего друга Чарли. Этот завод оказался для него замечательной школой физического эксперимента⁶. У мастеров этого завода он перенял те образцы работы, которые стали для него основой в последующей деятельности ученого-физика.



Роберт Вуд

Но все же, как ни важны для науки нормативы работы с материалом, отличается она от деятельности землемера, металлста, изготовителя оптических стекол и т.п. тем, что у нее есть еще и нормативы работы со знанием, т.е. нормативы работы с нормативами. Чтобы изготовить научный прибор, нужны умения мастера-ремесленника. Современный ускоритель элементарных частиц по сложности изготовления не уступает по сложности иному заводу, и создается он по нормативам техники. Но строится он таким образом, чтобы с его помощью

⁶ *Сибрук В.* Роберт Вуд. М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит., 1960. С. 17–20.

можно было бы проверять теоретические выводы физики элементарных частиц. Для этого необходимо, чтобы получаемые на ускорителе данные можно было бы сопоставлять с нормативами описания элементарных частиц, т.е. с теоретическим знанием. Возникающие при этом коллизии служат толчком к развитию теоретического знания.

Ученый работает на скрещении разных нормативов, и это дает ему возможность менять образцы. Общий принцип науки состоит в том, что знание о мире должно быть согласовано. Этим наука отличается от большинства других феноменов культуры, и это делает науку критичной, в первую очередь, к самой себе.

Мастер, которому удалось сделать уникальную вещь, художник, создавший шедевр, не смущается вопросом, почему это не выходит у других. Миф, объясняющий некое явление природы, не требует перепроверки или согласования этого объяснения с существованием иных явлений. Но если научный опыт оказывается невоспроизводимым или не укладывающимся в принятую систему объяснений, то он вызывает смущение. И в этом великая сила науки. Данные, полученные в рамках одной дисциплины, обязаны согласовываться с данными, полученными в рамках другой, эксперимент должен согласовываться с принятыми теоретическими воззрениями. Иначе либо то, либо другое (а может быть, и то, и другое) отвергаются наукой как ложное.

История науки знает много примеров подобных рассогласований. Скажем, в конце XIX в. из-

вестный английский физик лорд Кельвин подсчитал энергетические запасы Солнца и дал оценку времени активной жизни нашего светила порядка 100 млн лет. Но это число резко расходилось с оценками геологов и палеонтологов. Позднейшее открытие термоядерной реакции позволило согласовать эти оценки – оказалось, что резервы светимости Солнца гораздо больше, чем полагала физика XIX в. Опыт Майкельсона, не обнаруживший «эфирного ветра», казался ему самому неудачей, пока не возникла теория относительности.

Известный биолог Александр Гаврилович Гурвич установил в ряде экспериментов факт влияния друг на друга живых клеток на расстоянии. Отсюда он вывел заключение об особом митогенетическом излучении клетки в момент ее деления. Но пока нет убедительных доказательств регистрации этого излучения физическими приборами, правомерно осторожное отношение к этому открытию.

В области телепатии – передачи на расстояние мыслей – нет не только подтверждения этой передачи с помощью физической аппаратуры, но и убедительной воспроизводимости экспериментальных данных. Само это еще не дает оснований для того, чтобы отвергнуть имеющиеся свидетельства о телепатическом общении. (Скажем, правомерно предположить, что само наличие неблагоприятно настроенных свидетелей телепатически воздействует на участников эксперимента.) Но отсюда следует, что наше знание о телепатии не является научным – оно не описывается в нормативах науки.

Наука ищет для себя прочных оснований. Математика формулирует исходные положения – аксиомы, физика ищет фундаментальные законы движения и строения материи, другие естественные науки ищут свои основания в математике и физике или подвергают сомнению такие попытки. Но все это лишь проявление фундаментального требования науки к системности нормативов познавательной деятельности. В поиске логических оснований наука лишь выражает неосознанное стремление к системности знания. Исторически складывающаяся системность научных знаний не удовлетворяет критически мыслящего ученого, который хотел бы в этой системности усмотреть наличие общего и прочного логического фундамента науки. Ученый хотел бы исторически складывающиеся нормы научной деятельности превратить в осознанный метод.

Но это все попытки «психологизации», угадывания того, что думает ученый. Объективное изучение науки требует выяснить, как ведет себя ученый в системе культурных нормативов. А ведет он себя так, как будто бы он следовал нормативу приведения знаний в систему. Историк отвергает идеи Н.А. Морозова не потому, что они сами по себе плохо обоснованы. Но потому, что они приводят к выводам, ломающим всю систему исторических знаний. Принять идею, что Античность выдумали средневековые монахи, это значит отказаться от всей системы взаимнопроверяющихся исторических датировок, от всех привычных точек

зрения на исторические источники и многого другого. А главное, пришлось бы пересмотреть нормативы, определяющие силу тех или иных доводов при установлении исторических фактов. Для столь сильных выводов аргументация Морозова явно слишком произвольна, чтобы счесть ее более научной, чем пародийные рассуждения о несуществовании Наполеона. И все же наука пытается не только пользоваться готовыми нормативами, но и осознанно регулировать их применение. Из этого стремления вытекает потребность в логико-методологической рефлексии над основаниями научного знания и логикой научной деятельности.

Так поступать диктует здравый смысл ученого.

Наука и здравый смысл

Так, может быть, наука и есть здравый смысл, осознавший свои законы? Думать так очень заманчиво. Это значило бы, что победа научного отношения к миру (к природе и культуре) есть по сути дела долгожданная победа здравого смысла в истории человечества. Обыденный здравый смысл имеет с наукой, по крайней мере, то общее, что оба уверены в собственной логичности – соответствии некоторым абсолютным (а не только историческим) нормам мышления. Но есть и некоторая разница. Здравый смысл диктует, что надо верить собственным ощущениям, согласно которым, скажем, Солнце и небесный свод вращаются вокруг человека, стоящего на Земле. Впрочем, здравый смысл космонавта, вероятно, этого уже не говорит.

Ученому очень нужен здравый смысл, без него он слепо воспроизводит бы хаотические ошибки наблюдений, не обнаруживая в них никакой логики. Когда ученый решает на вычислительной машине систему дифференциальных уравнений, описывающих полет самолета, он должен помнить о том, как реально летит самолет. Иначе он может неминуемые погрешности вычислений принять за реальный физический объект.

Но наука постоянно переходила границы, которые ей устанавливал здравый смысл. Иначе не было бы ни системы Коперника, ни открытия закона всемирного тяготения (здравому смыслу трудно поверить, что между Солнцем, Землей и Луной могут действовать невидимые силы), ни теории относительности, ни квантовой механики, ни представления о кварках, и т.д. и т.д.

Здравый смысл основан на уверенности в том, что мир устроен логично. По этому поводу Г.К. Честертон пишет: «Наш мир плох не тем, что он нелогичен и не тем, что он логичен. Чаще всего беда в том, что он почти логичен – но не совсем. Жизнь – не бессмыслица, и все же логике она не по зубам. На вид она чуть-чуть логичней и правильней, чем на самом деле, разумность ее видна, бес-



Герберт Честертон

связность скрыта»⁷. Здравый смысл не различает эту бессвязность. Наука иногда умеет ее обнаруживать благодаря многообразию своих нормативов и чутью на их рассогласование.

Нормативы здравого смысла каждый раз абсолютны. Здравый смысл на то и здравый, чтобы не задумываться об основаниях своего здоровья. Так же как и здоровый человек не склонен задумываться о состоянии своих органов. Наука же имеет нормативы работы с нормативами. В рефлексии ученого это отражается как необходимость задумываться над основаниями собственного знания. Потому-то наука не запрограммирована, а здравый смысл склонен к шаблонным решениям. Но в чем-то и здравый смысл превосходит способности науки. Здравый смысл учит отличать хорошее от плохого. Наука же способна только исследовать, но не оценивать. В жизни исследование и оценка тесно переплетены, и это хорошо известно здравому смыслу. Здравый смысл может повелеть ученому остановиться перед исследованием там, где принцип науки «важнее всего знать» оказывается бесчеловечным.

И все же критическая способность науки столь высока, что она может сделать своим предметом и самое науку, и структуру ценностей, и саму человеческую деятельность. Ведь недаром великий философ Иммануил Кант ставил перед собой задачу сделать научной метафизику, т.е. общее учение о бытии. И уж конечно недаром и не зря марксист-

⁷ Честертон Г.К. Рассказы. Кемерово, 1981. С. 5.

3. Наука и ноосфера

ская философия столь высоко ставит требование научности философского метода. Это требование меньше всего означает сведение роли философии к некоторой обобщающей системе научных знаний. Научность философского метода – это прежде всего критичность и системность, это использование лучших образцов критического мышления.

Так, может быть, наука и есть искомое основание всей человеческой культуры? Можно ведь так и представить себе, что культура в своем историческом развитии породила такой замечательный феномен как наука в качестве средства спасения самого себя. И теперь перед человечеством встает гигантская задача переделать всю культуру на основе научной критики, поставить культуру на научный фундамент. Что ж, мысль естественная, логичная и даже вполне здравая. Из нее можно вывести грандиозную программу научного обоснования всего на свете, а это очень актуально в свете надвигающегося экологического кризиса. Но сама наука учит критически относиться ко всему, в том числе и к идее абсолютизма научных оснований. Надо посмотреть, согласуется ли эта мысль с некоторым целостным представлением о культуре и прежде всего с представлением о культуре как общечеловеческой целостности.

3. Наука и ноосфера

Культур может быть много. Это идея, которую дал нам XX век, ликвидировавший различие на-

родов на «культурные» и «отсталые». Все обладают своей культурой, часто очень развитой, но представляющейся с точки зрения иной культуры как бы отсутствующей. Наука этнография преодолела традиционный здравый смысл европейца, полагавшего все остальные народы дикими и некультурными, да и в собственных странах Европы считавшего культурным лишь образованный слой населения. Сейчас мы уже знаем, что это не так.

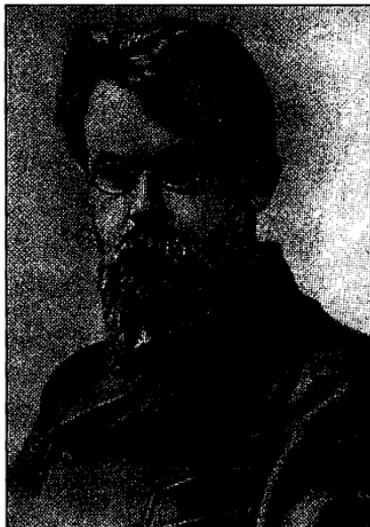
Но тот же XX век принес и новое понятие – ноосфера, или сфера разума. Ноосфера – это то единство, в котором существуют, взаимодействуют и взаимодополняют друг друга все культуры: европейская и азиатская, культура естественнонаучного мышления и гуманитарная, музыкальная и живописная, и т.п. Могут быть разные культуры, но ноосфера одна.

Где та черепаха, на которой стоит мир?

Понятие ноосферы придумали ученые – В.И. Вернадский, Э. Леруа, П. Тейяр де Шарден. Трудно сказать, кто ввел его первым, ибо Владимир Иванович Вернадский ссылается на французов как на своих предшественников, но есть убедительные свидетельства обратного влияния. Так, может быть, ноосферу не только открыли ученые, но само единство ноосферы скреплено научным фундаментом? Писатель Д. Данин так пишет о своем пребывании весной 1975 г. в копенгагенском архиве: «Все это вместе – немецкий историк и польский теоретик, 30-е годы в гостях у



Тейяр де Шарден



В.И. Вернадский

70-х, великий русский химик в гостях у великого датского физика, классика одной науки в гостях у антиклассики другой, XIX век в XX-м, – все это вместе вдруг показалось мне живым и наглядным воплощением связи времен, связи народов, связи культур»⁸.

Конечно, наука – самое позднее из порождений культуры, но вполне правдоподобно было бы предположить, что только с возникновением науки появились реальные основания для ноосферного единства людей. Культурные обычаи, мифы, религиозные учения, даже музыка – так разнообразны, а наука едина. Уж на что Япония старалась быть



Даниил Данин

⁸ Данин Д. Вероятностный мир. М.: Знание, 1981. С. 195.

изолированной от любых чужестранных влияний, но уж когда после Второй мировой войны японцы стали у себя насаждать современную технику, то и наука у них оказалась той же самой, что и в европейских странах. Эту мысль можно естественно развить дальше, а именно поставить задачу научного обоснования и критики всех феноменов, чтобы обеспечить подлинное единство человечества в единстве культурных ценностей.

Правда, развивая подобные мечтания, стоит вспомнить, что основатели учения о ноосфере совсем не это имели в виду. В частности, они рассматривали научную мысль как планетарное явление в самом ее начале, независимо от возникновения науки как одного из проявлений человеческой мысли. Наука возникла из культуры. Стало быть, способность науки быть единой, открывать единую для всех истину возникла из каких-то более глубинных свойств человеческой культуры. В частности, где-то в глубинах этой культуры должна была возникнуть и стать явной идея о существовании истины, не зависящей от частных вкусов или стремлений.

Да и кроме того, разве только наука объединяет людей? Не служит ли той же цели и искусство? Музыка не обращает внимания на различие человеческих языков, и вполне правомерно считать, что «едва ли не самая главная особенность исполнительского искусства заключается в том, что по своей сути оно глубоко прогрессивно: оно не только приносит людям радость, духовно обогащает

их, но и сближает народы, служит идеалам мира и прогресса»⁹.

В отличие от науки, искусство не безразлично к ценностям. Оно само создает эстетические ценности. Почему бы искусству не оказаться источником всех общечеловеческих ценностей, тем источником, откуда поступает знание, не доступное логике, дискурсу, рациональному анализу? Тогда искусство оказалось бы тем самым фундаментом, на который опирается ноосфера и, в частности, наука. Идея о необходимости искусства для самого развития науки очень удачно выражена известным ученым-физиком Евгением Львовичем Фейнбергом: «Вряд ли следует отказываться от мысли, что в пределах заданных исторических, социальных, национальных и т.п. условий критерий удовлетворенности, испытываемой при целостном непосредственном усмотрении... фактически играет роль убеждающего фактора, служит для познающего субъекта критерием правильности... суждения»¹⁰. В сущности, речь идет о том, что эстетичность суждения убеждает в его правильности. И это очень верное наблюдение. В науке (и не только в науке) критерии красоты в высшей степени существенны – и не только как способ убедиться в истинности чего-либо, но и как способ увидеть истину еще до того, как мы в силах приблизиться к ней логическими средствами, вы-

⁹ *Зильберквит М.А.* Музыкально-исполнительское искусство. М.: Знание, 1982. С. 53.

¹⁰ *Фейнберг Е.А.* Кибернетика, логика, искусство. М.: Радио и связь, 1981. С. 66.



Е.Л. Фейнберг

разить ее в точных рациональных категориях. Искусство дает нам урок такого «видения истины» – и этим оно необходимо для науки. В сущности, это и есть основная мысль книги Е.Л. Фейнберга. Для нас важно, что эта мысль идет от ученого, занятого фундаментальными проблемами физики, а не является только мечтой гуманитария или занятого теоретизированием

философа. Впрочем, и им тоже полезно дать слово. Герой А. Платонова говорит: «А чтобы мою науку проверить, нужно целый мир замучить... Так что же меня заставит не делать этого?». Эти слова цитирует философ Арсений Владимирович Гулыга¹¹, а сам утверждает: «Опасно не само развитие естествознания, а его отрыв от общественных и гуманитарных наук, философии и искусства». Опасен тот идеал науки, который делал безусловной ценностью само накопление знания.

Итак, искусство необходимо для полноценного существования ноосферы. Но следует ли отсюда, что искусство и есть фундамент науки и всей ноосферы? Да, вне искусства наука теряет нечто очень важное, жизненно необходимое для своего развития. Но можно ли видеть основания науки в искусстве? Вытекает ли логический критицизм науки из природы искусства? Сомнительно. Требование логических оснований знания, скорее,

¹¹ Гулыга А.В. Искусство в век науки. М.: Наука, 1978.

противопоставляет науку искусству. Еще более существенно то обстоятельство, что искусство не может служить основанием всей системы ценностей, существующей в культуре. Утверждая красоту, искусство не в состоянии обосновать нравственные ценности. Искусство умеет эстетизировать зло и делает это порой довольно откровенно. Шарль Бодлер, классик французской поэзии, назвал свою книгу «Цветы зла». И это отнюдь не самоирония – это название не обманывает. Искусство отнюдь не всегда обнаруживает прекрасное в добром. Художник может быть нравственно глухим и слепым, а иное искусство может верно служить злу. Так бывает. Это не дискредитирует искусство, но лишает нас возможности видеть в нем фундамент ноосферы.

Можно было бы «примерить» на роль такого фундамента религию. Она действительно умеет образовывать человеческое единение – вспомним арабские халифаты, в течение столетия после бегства Магомета, пророка новой религии ислама, из Мекки в Медину занявшие все Средиземноморье. Можно вспомнить единство средневековой Европы и многое другое. С другой стороны, религиозные распри неоднократно приводили к резкому разделению народов и обществ. Общность религии объединяет, но религиозные различия разъединяют не менее сильно. Религиозная убежденность в существовании истины способствовала возникновению науки, но можно ли науку или искусство обосновать

религией? Во всяком случае, попытки выводить из религиозного учения суждения об истинности или ложности тех или иных научных теорий, так же как эстетические оценки произведений искусства, не приводили в истории ни к чему хорошему.

Остается, наконец, прислушаться к Н.Н. Моисееву, написавшему горькую фразу: «Человечество неожиданно для себя оказалось вдруг экологически единым»¹². Но такое единство вряд ли может быть основанием ноосферы, хотя заставляет всерьез задуматься о наличии последней.

Неудачи наших и производившихся до нас поисков заставляют усомниться в существовании искомого фундамента. Не ищем ли мы черепаху, на которой стоит плоская Земля? Не стоит ли вспомнить, что Земля – шар, и ни на что не опирается?

Требуется Ньютон

В некотором смысле фундамент у ноосферы есть – это человеческая материальная практическая деятельность. Но мы ведь интересовались тем, что не только служит фундаментом сферы разума, но и входит в нее как часть. Ноосфера, как и Земля, не покоится на черепахе. Все ее фрагменты взаимно обусловлены – есть правда в том, что наука нуждается в искусстве, философия в науке и т.д., но они не нагромождены друг на друга как детская пирамида из деталей конструктора. Они движутся совместно в пространстве ноосферы,

¹² Моисеев Н.Н. Указ. соч. С. 42.

необходимые для общей устойчивости и объединенные неким законом притяжения. Не хватает только Ньютона, чтобы открыть этот закон. Мы пока находимся на уровне Коперника, рисующего круговые орбиты планет. Впрочем, это сказано самонадеянно – возможно, что мы в действительности находимся лишь на уровне Птолемея или его предшественников, считавших Землю центром мироздания. В некотором смысле положение исследователя ноосферы труднее, чем положение физиков и астрономов ньютоновской поры. Те по крайней мере знали, что существуют планеты, законы движения которых требуется понять. Но траектории планет можно наблюдать на небе, их трудно спутать друг с другом. Мы знаем, что в ноосфере есть наука, искусство, этические нормы, бытовые обычаи, мифы, и т.п. Мы даже кое-что сделали в этой книге, чтобы выяснить, что же представляет собой наука. Но мы не умеем делать очень важной вещи – мы не можем, так сказать, «покрутить» ноосферу в центрифуге, чтобы все ее «фракции» выделились в чистом виде.

Можно попытаться выделить типичные нормативы научной познавательной деятельности, но они ни в какой реальной деятельности не существуют в «дистиллированном» виде. Музыкант-исполнитель, разбирая нотную запись незнакомого произведения, действует, по сути, на основе исследовательских нормативов, хотя исследование здесь оказывается лишь предварительным этапом разучивания исполняемой вещи. Собственно, ис-

следование появляется как явный или неявный этап практически в любой сколько-нибудь сложной деятельности.

Наоборот, в самой науке мы легко обнаружим действия не только по нормативам исследования. Мы можем обнаружить в самой «серцевине» науки деятельность согласно нормативам искусства. Трудно оценить, какой вес в научной деятельности занимает издание и созерцание эстетических ценностей. Предметом эстетического наслаждения можно сделать все что угодно – прослушивание природных или даже промышленных шумов (конкретная музыка), рассматривание семейных фотографий (на этом строятся некоторые научно-популярные биографические фильмы – высочайшее искусство разглядывать старые фотоснимки с помощью кинокамеры можно увидеть, например, в фильме Семена Липовича Райтбурта «Время жизни», Моснаучфильм, 1980).

А не создали ли ученые для собственного удовольствия особое искусство, создающее эстетические ценности в виде научных гипотез, теорий, моделей и т.п.? Может быть, в этом настоящая причина увлечения ученых своим делом? Во всяком случае, там, где нет игры, эстетического наслаждения создаваемым материалом, и царит мрачная серьезность, там обычно и наука если и не отсутствует целиком, то как-то оказывается сортом поплоче. Требование, чтобы занятия наукой не доставляли удовольствия, не благоприятствует развитию науки. А про математику мы уже писали, что она

более сродни искусству, чем науке, ибо в чистом своем виде, не обремененном конкретными приложениями, она создает собственные творения как произведения искусства, а потом изучает их, как могло бы делать искусствоведение.

Если сказанное нами верно, а оно по меньшей мере правдоподобно, то окажется, что чистой науки и не бывает, иначе как в пародиях. Вот флаконика – это подлинно чистая наука, в ней не создаются никакие эстетические ценности. Правда, выше мы утверждали, что флаконика – не наука. Что ж, верно: чистая наука – это не наука, подобно тому как милостивый государь никогда не является государем, даже если государь действительно милостив. Видимо, и чистое искусство, лишенное исследования реальности и нравственной нагрузки, тоже осуществимо лишь в пародиях, оставляющих от пародируемой вещи только преувеличенную в кривом зеркале эстетическую основу. Но не вступает ли идея, что ученый «тайком» от общества занят созданием эстетических ценностей, в противоречие тому, что эстетика научных конструкций доступна лишь посвященным? Отчего же? Стихи В. Хлебникова, живопись Босха и многие другие шедевры искусства открыты лишь тем, кто специально проделал огромную работу, чтобы оказаться в состоянии их воспринимать. Эстетические шедевры, которые создает ученый в материале науки, доступны только коллегам, но их красоту можно популяризировать. Но столь же допустимо и уместно популяризировать труд-

нодоступные неразвитому восприятию шедевры общепризнанных видов искусства.

Так что мы не видим прямых опровержений высказанной идеи, что, работая в науке, ученый создает особый вид эстетических ценностей, и эта его деятельность неотделима от собственно исследовательской и «коллекторской» деятельности. Есть, пожалуй, одно характерное отличие эстетического творчества в науке от занятий обычным искусством. Художник обычно сам знает, написал ли он картину или сделал предварительный этюд. В науке лишь история окончательно отделяет авторов подлинных шедевров от тех, кто только растирал краски для других. Но так ли важно это различие, когда мы изучаем науку «с высоты птичьего полета», не интересуясь рефлексией тех, из кого эта наука состоит?

Планеты и кварки

Пожалуй, ноосфера похожа не столько на планетную систему, сколько на «элементарную» частицу современной ядерной физики. Такая частица составлена из кварков, но сами кварки в свободном виде не наблюдаются. Тут уже неправильно само выражение «составлено из». Можно сказать, что в такой частице можно выделить кварки и связующие их поля, что частицу можно себе представлять как состоящую из кварков. Но она не состоит из кварков как из свободно разнимающихся и объединяющихся «деталей конструктора». В ноосфере можно выделить такие фено-

мены как наука, искусство, спорт, миф, этические системы, ритуалы и т.д., но нельзя сказать, что ноосфера составлена из всего этого, является суммой всего этого. Целое не есть сумма частей. Наоборот, части могут быть осмысленно выделены лишь в рамках целого. Этот принцип справедлив при исследовании ноосферы. Наш объект исследования – наука – оказывается, не существует в чистом виде. По сути дела, науку можно исследовать лишь в контексте ноосферы, во взаимодействии со всей системой культурных нормативов.

Ноосфера – это система с рефлексией: ее «обитатели» определенным образом осознают свою роль и действуют в соответствии со своим пониманием этой роли. Поэтому, изучая ноосферу, мы подвергаемся опасности поверить мнениям ее обитателей и принять эти мнения (рефлексию жителей ноосферы) за окончательную истину. Есть полушуточное определение психологии: психология есть то, чем занимаются психологи. Наука, в таком случае, есть то, чем занимаются ученые, т.е. люди, не только осознающие сами себя как ученых, но и выглядящие таковыми в глазах общества. Порасспрашивав разных авторитетных лиц, исследователь может установить, кто в обществе считается занимающимся наукой. Однако это не приблизит нас к пониманию того, что есть наука.

Нормативы исследования и организации результатов исследования проникает далеко за пределы тех сообществ, которые традиционно считаются занимающимися наукой. Шахматы – без-

условно, не наука, но шахматист, анализирующий дебютные варианты, действует по каноническим образцам исследовательской работы. Собирая эти варианты в обозримую систему, он действует как ученый, организующий собственное знание. Космонавт, олицетворяющий в своей профессии как бы само двадцатое столетие, казалось бы, не является профессиональным научным работником. И однако же в деятельности космонавтов научные исследования играют огромную роль. Хотя в этой же деятельности можно обнаружить и элементы спорта – здесь даже фиксируются рекордные достижения. Нормативы спорта в свою очередь проникают и в науку: погоня за «рекордным» результатом, школьные и студенческие олимпиады, и т.п. А конкурсы музыкантов-исполнителей – разве это не спорт? «Как показывает опыт, одержать победу на конкурсе могут лишь те исполнители, которые пройдут все этапы конкурсного “марафона”, то есть одинаково ровно выступят на всех трех (или четырех) турах соревнования»¹³. Этот явно спортивный норматив в чем-то противоположен искусству, ибо «стабильность выступления артиста <...> не является мерилем его самобытности и не служит единственным показателем его исполнительского мастерства»¹⁴.

Нормативы научного исследования, казалось бы, совершенно нейтральны в этическом смысле. И тем не менее, этические моменты в научной

¹³ Зильберквит М.А. Указ. соч. С. 51.

¹⁴ Там же.

деятельности очень существенны. Неслучайно во главе значительных научных движений всегда стояли глубоко нравственные люди. Оказывается, от нравственной атмосферы зависит содержательность научных занятий.

Получается, что то «пространство ноосферы», которое мы привыкли называть наукой, по существу содержит и почти все то, что наукой называть не принято: нравственность, искусство, спорт, даже мифы и особую бытовую культуру (вспомним литературные образы типичных ученых разных эпох – географ Жак Паганель, бактериолог и врач Эроусмит, интеллектуалы-физики из фильма «9 дней одного года» и т.п.), но примерно то же можно сказать и про искусство, и про спорт, и про много другое... Так может быть, все эти феномены и не являются в строгом смысле частями ноосферы, но скорее исторически сложившимися уделами, территориями, занимаемыми в силу традиции?

Инерция собственного сознания заставляет человека или группу людей самоопределять себя как ученых, даже когда они не осуществляют собственно исследовательскую деятельность. Наоборот, человек может включиться в исследования, не сознавая себя ученым. Можно попытаться сузить понятие науки, чтобы оно не распро-



странялось на спорные территории. Но это объединит наше понятие и не спасет положения.

Правильнее будет признать, что наука, искусство, технология, спорт и т.п. – все они не являются «элементарными частицами», из которых складывается ноосфера, но сами имеют достаточно сложную структуру.

Роль элементарных «частиц», динамическое равновесие которых составляет ноосферу, играют нормативы разного рода. Но эти нормативы, наподобие пресловутых кварков из ядерной физики, не реализуются в повседневной жизни в чистом виде. Подобно кваркам, они прочно «склеены» с «дополнительными» нормативами и появляются только в «разрешенных» комбинациях. Можно помечтать о том, что будущий исследователь ноосферы сможет не только описывать ее традиционные феномены (науку, искусство и т.п.), но и предсказывать возможные феномены.

Кто знает, не суждено ли науке смениться на иную, более совершенную форму добывания знаний? Настоящая наука способна не только объяснять, но и предсказывать. Не пора ли науковедению научиться делать прогнозы о том, как будет развиваться ее объект исследования – наука?

Но скорее всего это будет уже не классическое науковедение, но складывающееся сегодня учение о ноосфере, для которого традиционная наука есть лишь один из исторически сложившихся феноменов, образующих динамическое равновесие ноосферы.



Наука и цирк¹ (вместо заключения)

Некоторое время назад меня одолело сильное желание охарактеризовать науку как культурный феномен. Вероятно, это было связано с тем, что в конце семидесятых годов наши науковеды вдруг осознали: наука – не только особый тип познания реальности, но и определенный социальный механизм. Очень заманчиво было найти признаки, выделяющие науку среди других социокультурных явлений. Но как искать эти признаки? Подсказкой послужила идея М.А. Розова о репрезентаторах – я стал искать хороший репрезентатор науки среди культурных феноменов. И тут мне пришло в голову сопоставить науку с цирком. Довольно быстро я нашел с десяток признаков, общих для науки и цирка. Частично они относились и к другим областям культуры, но в целом довольно хорошо выделяли науку и цирк среди всего остального.

Результаты подобного сопоставления я тут же доложил на семинаре Бонифатия Михайловича Кедрова и был встречен с сочувствием и пониманием. Отчасти это выглядело шуткой, снимавшей мрачную серьезность науковедческих размышлений, но отчасти и плодотворным эвристическим

¹ Шрейдер Ю.А. Наука и цирк // Химия и жизнь. 1992. № 9. С. 10-12.

ходом мысли. Тогда же я попытался написать основные тезисы для возможной публикации, но наука была в те времена одной из «священных коров», и легкомысленное сопоставление рикошетом задевало самую научную в мире марксистскую идеологию. Травестировать «научность» не было принято. Я пытался предложить текст в некоторые редакции, итогом было лишь то, что у меня не осталось ни одного экземпляра. Потом пришлось писать и отчасти придумывать текст заново. Так что предлагаемая статья это фактически третья попытка описать аналогии между наукой и цирком. Итак, вот мои наблюдения.

1. Профессионализм. Для науки и цирка это требование очень серьезное. Любителю, не освоившему соответствующей школы, не владеющему техникой ремесла, делать здесь нечего. Ученому нужно профессиональное умение ставить научные проблемы, ориентироваться в литературе. Непрофессиональный канатоходец сорвется с каната. Обратим внимание на то, что в живописи и поэзии, в политике и военном деле непрофессионалы порой достигали грандиозных успехов, а любительское музицирование – явление очень достойное.

2. «Гамбургский счет». В здравом научном обществе хорошо известно, кто чего стоит на самом деле, а не по степеням и занимаемым должностям. Такая же объективная оценка мастерства артистов и исполняемых ими номеров имеет место в цирковой среде. И здесь, и там речь идет вовсе не

о вкусах, а о более или менее объективном ранжировании по «гамбургскому счету». Термин этот пустил в оборот Виктор Шкловский, взявший его из жизни цирковых борцов². Шкловский пытался применить этот «счет» к литературе, но он так и не привился.

3. Трудность получения результатов. Трудность получения научного результата оценивается профессиональным сообществом столь же четко, как и сложность циркового номера. Здесь принимают во внимание и технику исполнения, и положенную в основу идею. Этот показатель в науке и в цирке очень значим. А в поэзии, живописи, музыке и даже в шахматах проблема технической трудности далеко не главная – в лучшем случае, виртуозность оказывается предварительным условием мастерства. (Важные соображения на эту тему высказаны в книге Г.Г. Нейгауза «Об искусстве фортепианной игры».) Разумеется, проблема технических трудностей существенна и в спорте.

² Гамбургский счет – идиома в значении «подлинная система ценностей, свободная от сиюминутных обстоятельств и корыстных интересов», восходящая к рассказанной Виктором Шкловским истории о русских цирковых борцах конца XIX — начала XX вв., обычно определявших победителя схватки заранее, договоренностью, но раз в году сходящихся будто бы в Гамбурге, вдали от публики и работодателей, чтобы в честной борьбе выяснить, кто же из них на самом деле сильнее. Основанное на этой истории понятие «гамбургского счета», получившее широкое распространение в русском языке, обозначает выявление реального, а не официального места индивида в статусной иерархии (см.: ru.wikipedia.org/wiki/ – прим. ред).

4. **Рекордные достижения.** В цирке есть понятие «рекордный трюк». В науке ему соответствует понятие выдающегося или очень сильного результата. Рекордный трюк требует преодоления таких трудностей, которые не под силу другим профессионалам. В науке «рекорды» обычно связаны с решением классических проблем, к которым прилагали усилия многие ученые. Можно упомянуть знаменитые математические проблемы «трех тел» или «континуума». Последняя неожиданно завершилась парадоксальным выводом о невозможности получить доказательство каждой из конкурирующих гипотез.

5. **Роль неожиданности.** Для циркового номера очень важна неожиданность демонстрируемого эффекта. Зритель не должен предвидеть, что именно достанет фокусник из «пустой» шляпы, не должен предугадать, какой трюк удастся акробату. В этом цирк принципиально отличается от спорта. Теперь вспомним, сколь неожиданными оказались для всех предложенная Максом Планком гипотеза о квантованности излучения, позволившая решить классическую проблему излучения абсолютно черного тела, открытие спирального строения молекулы ДНК, обнаружение квазаров, выявление сверхпроводимости при достаточно высоких температурах. Немало примеров неожиданных результатов есть и в математике. В противовес этому искусство в сильной степени опирается на эстетическую узнаваемость («Читатель ждет уж рифмы «розы»).

6. Обособленность своего сообщества. Это ощущение очень характерно и для цирка («мы, цирковые»), и для научной среды. Оно проявляется как чувство некоторой выделенности и даже исключительности. Ученый живет в особом мире, где принята установка на исследование, а не на действие. По инерции он склонен подходить с подобной установкой и к живой жизни, не столько проживая ее, сколько исследуя, требуя аргументов, чтобы принять даже жизненно очевидное.

7. Уникальность сообщества. С давних времен цирк притягивал изгоев-бродяг, умевших нечто такое, что другим не дано. Ученые ведут свою родословную от колдунов-алхимиков, обладавших недостающим всем остальным знанием и в то же время занятых не вполне достойным делом. Сегодня обе профессии приобрели респектабельность, но все же циркач — белая ворона среди других актерских профессий, его трудно представить говорящим с трибуны или дающим интервью. (Редкие исключения — Юрий Никулин или Олег Попов, принадлежат к особой профессии клоунов, а первый еще и знаменитый киноактер.) Уважение, испытываемое обществом по отношению к ученым, сочетается с известной опаской. В самом способе их мышления видится нечто, не вполне человеческое, хотя и очень эффективное. Цирковой артист тоже умеет нечто, человеку не свойственное, что выражено а характерных прозвищах «гуттаперчевый мальчик», «женщина-паук». Поднимать тяжести, как это делает спортсмен, — естественное

занятие для человека. Ловить тяжести – опасно и противоестественно. В этом цирк противостоит спорту.

8. Неполяризованность научного и циркового миров. Человек живет в поляризованном мире, где есть полюсы добра и зла. И его оценка этого мира поляризована, и сами его намерения и реакции ориентированы относительно полюсов. Ориентация может быть ошибочной, рассогласованной, но она всегда есть. В мире науки есть только факты, к которым неприменимы оценки «хорошо» или «плохо», «добро» или «зло». « $2 \times 2 = 4$ » – это ни хорошо, ни плохо. Скверно, когда факт ложен или недостоверен, но тогда это уже не факт науки. Цирковой номер не выражает ни добра, ни зла, ни столкновения между ними. Плохо, когда трюк не выходит, но такая неудача означает только дисквалификацию артиста — это уже не цирк. Поэтому цирковой актер не может выразить трагедию (исключение составляют клоуны, но о них — особая речь в конце). Отсюда вытекает еще один признак.

9. Мажорность содержания. Научный результат и цирковой номер символизируют собой достигнутую удачу. Все неудачи ученых и трагедии цирковых артистов остаются за кадром. Научный результат, как и цирковой номер, не выражают ни столкновения человеческих характеров, ни борьбы с судьбой. Любой научный результат мажорен как цирковой номер. Минор в цирке олицетворяет лишь белый клоун, но он – важное исключение.

10. Победа над законами природы. Ученый-естественник побеждает законы природы путем их познания. Циркач побеждает законы природы своим мастерством, даже если это лишь иллюзия победы. Арена цирка — это модель природного мира, где цирковое искусство временно отменяет силу тяжести, условия равновесия, законы сохранения и тому подобное. В цирке нет борьбы личностей, и потому цирковая борьба на арене цирка не удержалась и перешла на спортивную арену. (Эту идею сформулировал М. Петровский — культуролог из Киева.)

11. Раннее вхождение в профессию. Наука, как и цирк, требует от человека не только молодости, но и детства. Акробат начинает обучение, когда его тело достаточно гибко. Ученому нужно с ранних лет упражнять свой ум и набирать запас знаний, пока естественные человеческие склонности еще не отвлекли от этой цели. Профессиональная работа в науке и цирке начинается очень рано. Впрочем, молодеет и спорт, а музыкальные вундеркинды были всегда. Так что эта аналогия выходит за пределы сравниваемых феноменов.

12. Роль технического оснащения. И в науке, и в цирке качество аппаратуры почти сразу переходит в количество новых достижений. В искусстве новые технические возможности (например саксофон в симфоническом оркестре или изобретение киноаппаратуры) проходят довольно долгий период превращения из диковинки-аттракциона

(цирковой термин здесь не случаен!) в средство большого искусства.

13. Традиционность. Цирк, пожалуй, самое традиционное из искусств, которое само себя подпитывает. Точно так же большая наука питается не столько вновь возникающими потребностями практики, сколько разворачиванием и совершенствованием классических проблем. В противовес этому искусство и техника подпираются жизнью. Подлинная поэзия отнюдь не рождается поэтической традицией («Когда б вы знали, из какого сора растут стихи, не ведая стыда»). Модернизм в искусстве эстетизирует то, что прежде не могло быть предметом эстетического наслаждения и считалось низким, вульгарным или табуированным. Наука и цирк скорее противостоят модернизму, сохраняя устойчивость ценностных критериев. Всевозможные попытки отказаться от жесткой логики рассуждений, либерализовать критерии доказательности наука принимает достаточно враждебно. В цирке так же трудно втискиваются в традиционные каноны новые формы и средства. Наука и цирк наиболее парадигмальные феномены культуры и могут в этом сравниться разве что с религией.

14. Воспроизводимость результатов. Научный результат в принципе может быть воспроизведен другими, и такое воспроизведение само есть научный результат. Отсутствие воспроизводимости компрометирует. Обычно воспроизводятся и цирковые номера, и каждое повторение известно-

го аттракциона составляет норму цирковой жизни. Несмотря на стремление к новым рекордным результатам, традиционность (парадигмальность) ни в науке, ни в цирке не воспринимается как неполноценность, в то время как в остальных видах искусства оригинальность считается одной из высших ценностей.

15. Клоун как методолог. Особая роль клоуна в цирковом искусстве становится более отчетливой, если сопоставить ее с ролью методолога науки. Клоун должен уметь делать все, что делают другие, но при этом вскрывать смысл этих действий. Он, подобно методологу в науке, рефлексивирует по поводу действия других. Предметом упражнений клоуна служат сами цирковые номера. Точно так же предмет методолога — действия ученых. Тем самым они оба занимаются не предметом науки или цирка, но судьбами людей науки и цирка. Поэтому клоун может быть трагичным, а методолог способен обнаружить трагедию ученого, установив ограниченность возможностей научного метода и даже экзистенциальную ущербность науки, то есть получив отрицательный результат. Оба они — и клоун, и методолог — выходят за рамки мира, ограничивающего людей их профессии, в мир более человечный, где есть противопоставление добра и зла, а значит, появляется ценностная ориентация. Великий клоун Леонид Енгибаров показывал на арене стойку на одной руке и замирал в ней, демонстрируя мимикой свою растерянность от бессмысленности содеянного. Тем самым



Леонид Ензибаров

успех виртуозного трюка терял свою цирковую безусловность – ставился под философское сомнение. Но не есть ли философское сомнение во всесильности науки основным нервом работы методолога?

Методолог и клоун живут в поляризованном мире, где есть добро и зло, радость и печаль. Каждый из них очеловечивает соответствующий феномен, и это делает значительной проведенную здесь аналогию. Прием «остранения» является сильным познавательным средством. Идея описанного сопоставления возникла в ходе науковедческих бесед с Н.И. Кузнецовой, которая в отношении к только что исполненному перед читателем научно-цирковому номеру успешно сыграла свою излюбленную роль клоуна-методолога. Уместно вспомнить, что в 1979 году мы вместе с нею разыграли клоунаду на страницах «Химии и жизни», опубликовав статью об открытии новой науки флаконики (1980, № 1). Настоящие заметки – еще одно подтверждение последней из приведенных здесь аналогий.

Указатель имен (с биографическими сведениями)

А

Августин Блаженный (354, Тагаст, Нумидия – 430, Гиппон, близ Карфагена) – епископ Гиппонский, философ, влиятельнейший проповедник, христианский богослов и политик. Святой католической и православной церквей. Один из Отцов христианской церкви, основатель августинизма. Родоначальник христианской философии истории. Христианский неоплатонизм Августина господствовал в западноевропейской философии и католической теологии до XIII века, когда он был заменен христианским аристотелизмом Альберта Великого и Фомы Аквинского. Развил учение о благодати и предопределении, отстаивал его против Пелагия. Глубиной психологического анализа отличается автобиографическая «Исповедь». 398

Аверинцев Сергей Сергеевич (1937, Москва – 2004, Вена, Австрия) — выдающийся русский советский филолог, специалист по позднеантичной и раннехристианской эпохам, поэзии Серебряного века. Переводчик, лектор, член СП СССР, русского ПЕН-центра, председатель Российского библейского общества, международного Мандельштамовского общества, президент Ассоциации культурологов. 295, 422

Алексеев Игорь Серафимович (1935, Первомайск, Горьковская обл. – 1988, Москва). Философ и исто-

рик науки, специалист по историко-методологическим проблемам физики XXв., д-р филос. наук, профессор. Автор оригинальной концепции физического познания и физической реальности, которую он сам называл «субъективным материализмом». Подверг анализу концепцию дополнительности Н. Бора, которую он считал логико-методологической по своему характеру. Предложил трехкомпонентную модель структуры физического знания. Выдвинул программу построения теории научной рациональности как согласованности элементов содержания системы знания. 364

Алексеев Константин Игоревич – кандидат психологических наук, доцент Института психологии им. Л.С. Выготского РГГУ, старший научный сотрудник Института психологии РАН. Специалист в области психолингвистики, психологии познания, методологии психологии, теории метафоры. 23

Анненков Павел Васильевич (1813, по другим сведениям 1812, Москва – 1887, Дрезден) – русский дворянин, помещик либеральных взглядов, литературный критик, историк литературы и мемуарист. Анненков вошёл в историю как основатель пушкинистики, автор первого критически подготовленного собрания сочинений Пушкина (1855–1857) и первой обширной биографии Пушкина – «Материалов для биографии Пушкина» (1855), позже издал книгу «Пушкин в александровскую эпоху» (1874). Переписывался с К. Марксом. 117

Аристотель (384 до н. э., Стагир – 322 до н. э., Халкида, остров Эвбея) – величайший древнегреческий философ. Ученик Платона. В 343–340 до н. э. – воспитатель Александра Македонского. В 335/4 г. до н. э. основал Ликей (перипатетическую школу). Натуралист классического периода. Наиболее влиятельный из

диалектиков древности; основоположник формальной логики. Создал понятийный аппарат, который до сих пор пронизывает философский лексикон и сам стиль научного мышления. 205, 271, 334, 385, 388–395, 398

Арсеньев Анатолий Сергеевич – российский философ, специалист по проблемам философии и психологии личности. Д-р псих. наук, профессор. Основные направления работы: исследования отношения Человек-Мир; органических систем; антропогенеза; проблемы личности; развития личности и ее этического сознания; новоевропейского рационализма и науки; глобального кризиса современности. Работал в Институте истории естествознания и техники СССР, Институте философии АН СССР; Психологическом институте АПН СССР (РАО); в Институте всеобщей истории АН СССР; в Институте развития личности РАО и др. 363

Архимед (287 до н. э. – 212 до н. э.) – древнегреческий математик, физик и инженер из Сиракуз (Сицилия). Сделал множество открытий в геометрии. Заложил основы механики, гидростатики, автор ряда важных изобретений. Разработал методы нахождения площадей, поверхностей и объемов различных фигур и тел. В основополагающих трудах по статике и гидростатике (закон Архимеда) дал образцы применения математики в естествознании и технике. Автор многих изобретений (архимедов винт, определение состава сплавов взвешиванием в воде, системы для поднятия больших тяжестей, военные метательные машины и др.). 12, 267–269, 275, 293

Ахутин Анатолий Валерианович – российский философ, специалист в области истории науки, философии науки, истории философии, культурологии. Действительный член РАЕН по отделению «Наука и

теология». Кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник Института высших гуманитарных исследований РГГУ. Член редколлегии ежегодника «Архэ» (РГГУ), член редколлегии журнала «Точки. Пункта». В РГГУ преподает с 1991 года. 363

Б

Бари Генрих Антон де (1831, Франкфурт-на-Майне, Германия – 1888, Страсбург, Франция) – крупный немецкий ботаник и микробиолог, считается основателем микологии и фитопатологии. Среди его учеников С.Н. Виноградский, Роберт Кох, М.С. Воронин и др. В 1855 г. создал первую в Германии ботаническую лабораторию. В 1867 г. в Галле основал существующий до сих пор Институт ботаники. Изучал в том числе грибы, в особенности патогены растений, написал ряд работ по сравнительной анатомии высших растений. Ввел в науку понятия симбиоз, мутуализм (на примере лишайников) и противопоставил их паразитизму. Оставил много превосходных сочинений, важнейшее из которых «Морфология и физиология грибов, лишаяев и миксомицетов» (в русском переводе под редакцией А.Н. Бекетова). В 1863 г. одновременно с Луи Пастером исследовал вопрос о самозарождении жизни. 218–220

Бах Иоганн Себастьян (1685, Эйзенах, Саксен-Эйзенах – 1750, Лейпциг, Саксония, Священная Римская империя) – величайший немецкий композитор, представитель эпохи барокко, органист-виртуоз, музыкальный педагог. За свою жизнь Бах написал более 1000 произведений. В его творчестве представлены все значимые жанры того времени, кроме оперы; он обобщил достижения музыкального искусства периода барокко. Бах – непревзойденный мастер полифонии. Творчество Баха оказало сильнейшее влияние

на музыку последующих композиторов, в том числе и в XXI веке. Без преувеличения, Бах создал основы всей музыки Нового и Новейшего времени – история музыки обоснованно делится на добаховскую и послебаховскую. 188

Берг Аксель Иванович (1893, Оренбург – 1979, Москва) – ученый радиотехник и государственный деятель, адмирал, заместитель министра обороны СССР. Академик АН СССР. Один из главных исследователей проблем радиоэлектроники в СССР. С 1959 г. пред. Комиссии по кибернетике АН СССР. 332, 333

Берлиоз Гектор (1803, Аа-Кот-Сент-Андре – 1869, Париж) – французский композитор, дирижёр, музыкальный писатель периода романтизма. Член Института Франции. Берлиоз вошел в историю как смелый художник, расширивший выразительные возможности музыкального искусства, как романтик, остро запечатлевший буйные духовные порывы своего времени, как композитор, тесно связавший музыку с другими видами искусств, как создатель программной симфонической музыки – этого завоевания романтической эпохи, утвердившегося в творчестве композиторов XIX века. 301

Бернал Джон Десмонд (1901, Ирландия – 1971, Лондон) – английский физик и социолог науки, общественный деятель, член Лондонского королевского общества. В 1923–27 гг. работал в лаборатории Дэви – Фарадея в Лондоне. В 1927–37 гг. – в Кембриджском университете. С 1937 г. профессор Лондонского университета. В 1939–42 гг. работал в области противовоздушной защиты, в 1942–45 гг. научный советник штаба объединенных операций. Автор научных работ в области физики, кристаллографии и биохимии. Автор трудов о роли и месте науки в жизни

ни общества. Книга «Социальная функция науки» (1938) положила начало новой области знания – науковедению. 212

Бетховен Людвиг ван (1770, Бонн, Вестфалия – 1827, Вена, Эрцгерцогство Австрия) – гениальный немецкий композитор, дирижер и пианист, один из трех «венских классиков». Бетховен – ключевая фигура западной классической музыки в период между классицизмом и романтизмом, один из наиболее уважаемых и исполняемых композиторов в мире. Он писал во всех существовавших в его время жанрах, включая оперу, музыку к драматическим спектаклям, хорové сочинения. Самым значительным в его наследии считаются инструментальные произведения: фортепианные, скрипичные и виолончельные сонаты, концерты для фортепиано, для скрипки, квартеты, увертюры, симфонии. Творчество Бетховена оказало значительное воздействие на симфонизм XIX и XX веков. 301, 434

Библер Владимир Соломонович (1918, Москва – 2000, там же) – российский философ, культуролог, историк культуры. Создатель учения о диалоге культур, автор работ по истории европейской мысли, логике культурного развития, теории научного познания. Библер относится к поколению советских философов конца 50-х – начала 60-х годов, в творчестве и независимой гражданской позиции которых после сталинских репрессий был возрожден дух подлинного философствования. 363

Боде Иоганн Элерт (1747 – 1826) – немецкий астроном. В 1772 г. получил место астронома при Берлинской академии наук, потом стал ее членом и до самой своей смерти издавал «Берлинский астрономический ежегодник», сделавшийся настольной книгой для астрономов. В его книге «Uranographia

sive astrorum descriptio» (2-е изд., 1819) занесены 17240 звезд, на 1200 больше, чем было известно до него. Большим распространением пользовалось его «Repré sentation des astres» (1782), содержащее на 34 небольших листах все звезды, видимые невооруженным глазом над берлинским горизонтом, вместе с главнейшими телескопическими звездами, каталогом и мифологическим объяснением отдельных созвездий. 131, 142

Бодлер Шарль Пьер (1821 – 1867, Париж) – блестящий поэт и критик, классик французской и мировой литературы. Один из писателей XIX в., определивших развитие современной поэзии. Создатель сенсационной книги «Цветы зла». 453

Бойль Роберт (1627 – 1691) – английский физик, химик и философ, один из классиков науки. Один из учредителей Лондонского королевского общества. Ввел в химию экспериментальный метод, положил начало химическому анализу. Способствовал становлению химии как науки. Установил (1662) один из важнейших газовых законов (закон Бойля – Мариотта). 402–404

Больцман Людвиг (1844, Вена, Австрийская империя – 1906, Дуино, Италия) – австрийский физик. Один из величайших физиков-теоретиков конца XIX – начала XX вв., один из основоположников статистической физики и молекулярно-кинетической теории. Член Австрийской академии наук, член-корреспондент Петербургской академии наук и ряда других. Сам Больцман писал о себе: «Идеей, заполняющей мой разум и деятельность, является развитие теории». А Макс Лауэ позднее эту мысль уточнит так: «Его идеал заключался в том, чтобы соединить все физические теории в единой картине мира». 382

Бонгард-Левин Григорий Максимович (1933, Москва, СССР – 2008, Нейи-сюр-Сен, Франция) – известный российский востоковед, индолог, историк. Действительный член РАН, занимался индологическими исследованиями. Лауреат Государственной премии СССР (1988) и Государственной премии РФ (2000). Был избран во Французскую Академию искусств и изящной словесности, Королевскую Шведскую Академию истории, литературы и древностей, являлся членом-корреспондентом Итальянского Института Азии и Африки. Кавалер Ордена искусств и изящной словесности, кавалер Ордена Почетного легиона. 383

Бонди Герман (1919 – 2005) – известный английский ученый, математик и космолог. Вместе с Фредом Хойлом и Томасом Голдом предложил теорию вселенной как альтернативу теории «большого взрыва». Внес огромный вклад в развитие общей теории относительности. 72, 73, 277

Бор Нильс Хенрик Давид (1885, Копенгаген – 1962, там же) – датский физик-теоретик и общественный деятель, один из создателей современной физики. Лауреат Нобелевской премии по физике (1922). Член Датского королевского общества и его президент с 1939. Был членом более чем 20 академий наук мира, в том числе иностранным почетным членом АН СССР. Бор признан как создатель первой квантовой теории атома и активный участник разработки основ квантовой механики. Внес значительный вклад в развитие теории атомного ядра и ядерных реакций, процессов взаимодействия элементарных частиц со средой. 12, 242–245, 253, 254, 322–324, 343

Борн Макс (1882, Бреслау – 1970, Геттинген) – немецкий и британский физик-теоретик и математик, один из создателей квантовой механики. Лауреат

Нобелевской премии по физике (1954). Член ряда научных обществ мира, в том числе иностранный член Академии наук СССР. Борн является автором фундаментальных результатов в квантовой теории: он стал одним из основоположников матричной механики, предложил вероятностную интерпретацию волновой функции Шредингера, внес существенный вклад в квантовую теорию рассеяния (борновское приближение). Применял идеи квантовой механики к вопросам из различных разделов науки (строение атомов и молекул, физика твердого тела и др.). В Геттингене и Эдинбурге Борн создал крупные научные школы, выступал с публикациями по философским и социальным проблемам науки. 132, 355

Босх Иероним (Ерун Антонисон ван Акен) (Нидерланды, около 1450–1516) – нидерландский художник, один из крупнейших мастеров Северного Возрождения, считается одним из самых загадочных живописцев в истории западного искусства. 457

Бояджиева Людмила Владиславовна – защитила кандидатскую диссертацию по истории немецкого театра. Выпустила монографию о Максе Рейнгардте в серии «Жизнь в искусстве». Основные сферы научного интереса — процессы восприятия и потребления искусства, прогнозирование развития литературы, кино и театрального искусства. Широкую известность принесли Бояджиевой исследования в жанре биографии-эссе: «Анна Ахматова. Гумилев и другие мужчины “дикой девочки”», «Булгаков и Лаппа», «Дитрих и Ремарк», «Марина Цветаева. Неправильная любовь», «Андрей Тарковский — жизнь на кресте», «Москва Булгаковская» и др. С 1976 по настоящий момент является старшим научным сотрудником Государственного Института Истории Искусств. 14

Браге Тихо де (1546, Кнудstrup, – 1601, Прага), датский астроном. В 1572 г. наблюдал новую звезду в созвездии Кассиопеи. В 1576-1597 гг. возглавлял обсерваторию Ураниборг, которую построил на острове Вен в проливе Эресунн, близ Копенгагена. Здесь в течение 21 года Браге наблюдал звезды, планеты и кометы, производя определения положений светил с весьма высокой точностью. Кроме того, он обнаружил два неравенства в движении Луны (годовичное неравенство и вариацию); доказал, что кометы – небесные тела, отстоящие от Земли дальше Луны. Браге не признавал гелиоцентрической системы мира и взамен ее предложил другую, представляющую неудачное сочетание учения Птолемея с системой Коперника (Солнце движется вокруг Земли, стоящей в центре мироздания, а планеты – вокруг Солнца). 81

Бройль Луи де (Луи Виктор Пьер Раймон, 7-й герцог Брольи) (1892, Дьепп – 1987, Лувесьен) – французский физик-теоретик, один из основоположников квантовой механики, лауреат Нобелевской премии по физике (1929), член Французской академии наук и ее неперменный секретарь (с 1942), член Французской академии. Луи де Бройль является автором работ по фундаментальным проблемам квантовой теории. Ему принадлежит гипотеза о волновых свойствах материальных частиц (волны де Бройля или волны материи), положившая начало развитию волновой механики. Он занимался вопросами радиофизики, классической и квантовой теориями поля, термодинамики и других разделов физики. 323

Брудно Александр Львович (1918 – 2009, Израиль) – выдающийся советский математик, автор многочисленных научных работ, занимавшийся эвристикой и теорией программирования. 310

Бруно Джордано (настоящее имя Филиппо, прозвище – Бруно Ноланец; 1548, Нола близ Неаполя – 1600, Рим) – итальянский монах-доминиканец, великий итальянский ученый, философ и поэт, представитель пантеизма, пламенный сторонник и пропагандист учения Коперника. Был осужден католической церковью как еретик и приговорен светскими судебными властями Рима к смертной казни через сожжение. 397

Будда (563/565 – 483 до н.э. (санскр. буквально – «пробудившийся», «просветленный») в буддизме – достигший просветления (бодхи). Имя, данное основателю буддизма Сиддхартхе Гаутаме, происходившему, по преданию, из царского рода племени шакьев в Северной Индии (после пробуждения называемый «Буддой Шакьямуни»). С точки зрения классической буддийской доктрины, буддой является любой, открывший дхарму (истину) и достигший просветления посредством накопления достаточного количества положительной кармы. 383

Булгаков Михаил Афанасьевич (1891, Киев – 1940, Москва) – русский писатель, драматург, театральный режиссер и актер. Автор повестей, рассказов, фельетонов, пьес, инсценировок, киносценариев и оперных либретто. Булгаков вошел в мировую литературу прежде всего как автор романа «Мастер и Маргарита», который многие вдумчивые читатели считают лучшим романом двадцатого столетия. 12, 13, 15, 18

Буш Ваннавер (Буш Вэнивар) (1890–1974) – американский ученый, математик, инженер, разработчик аналоговых компьютеров, администратор и организатор научных исследований. Советник по науке при президенте Рузвельте. Автор статьи «Как мы можем мыслить» (англ. As We May Think, 1945), в которой

предложил прообраз гипертекстового устройства Метех. С 1941 по 1947 гг. возглавлял Бюро научных исследований и развития, занимавшееся координацией усилий научного сообщества в целях военной обороны, разработкой ядерного оружия и Манхэттенским проектом. 327

Бэкон Роджер (около 1214, Илчестер, графство Сомерсет, Англия – после 1292, Оксфорд, Англия); известен также как Удивительный доктор) – английский философ и естествоиспытатель, известный своей проповедью экспериментального метода в науке. Состоял в францисканском ордене. Преподавал в Оксфордском и Парижском университетах, занимался алхимией, астрологией и оптикой, первым в Европе описал технологию изготовления пороха. Свои идеи о методах реформы наук изложил в известном трактате (*Opus maius*). Разработал проект утопической сословной республики, в которой источником власти явится народный плебисцит, требовал искоренения невежества и расширения светского образования. 363

Бэкон Фрэнсис (1561–1626) – английский философ, историк, политический деятель, основоположник эмпиризма. В возрасте 23 лет был избран в парламент. С 1617 г. – лорд-хранитель печати, затем – лорд-канцлер. В 1621 г. привлечен к суду по обвинению во взяточничестве, осужден и отстранен от всех должностей. В дальнейшем был помилован королем, но не вернулся на государственную службу и последние годы жизни посвятил научной и литературной работе. Работы Бэкона являются основанием и популяризацией индуктивной методологии научного исследования, часто называемой методом Бэкона. Индукция получает знание из окружающего мира через эксперимент, наблюдение и проверку гипотез. Свой подход к проблемам науки Бэкон изложил в трактате

«Новый органон» (1620), где провозгласил целью науки увеличение власти человека над природой. Именно он провозгласил: «Знание – сила» (*Scientia potentia est*). В марте 1626 г., решив проверить, в какой степени холод замедляет процесс гниения, он экспериментировал с курицей, набив ее снегом, однако при этом сильно простудился и умер. 277, 403

В

Вернадский Владимир Иванович (1863, Санкт-Петербург – 1945, Москва) – великий российский естествоиспытатель, мыслитель и общественный деятель. Основоположник комплекса современных наук о Земле – геохимии, биогеохимии, радиогеологии, гидрогеологии и др. В центре его естественнонаучных и философских интересов — разработка целостного учения о биосфере, живом веществе и эволюции биосферы в ноосферу, в которой человеческий разум и деятельность становятся определяющим фактором развития, мощной силой, сравнимой по своему воздействию на природу с геологическими процессами. Академик Санкт-Петербургской Императорской академии наук, академик АН СССР, первый президент АН Украины (1919). Организатор и директор Радиевого института (1922-39). Основатель Комиссии по истории знаний (КИЗ). 448

Вигнер Юджин Пол (1902, Будапешт – 1995, Принстон, США) – американский физик и математик венгерского происхождения. В 1942–45гг. участвовал в разработке первого ядерного реактора в Чикаго (Манхэттан-проект). Лауреат Нобелевской премии по физике (1963) «за вклад в теорию атомного ядра и элементарных частиц, особенно с помощью открытия и приложения фундаментальных принципов симметрии». Знаменит тем, что заложил основы тео-

рии симметрий в квантовой механике, своими исследованиями атомного ядра, а также некоторыми своими теоремами. Автор широко известной статьи о значении математики «Непостижимая эффективность математики в естественных науках» (1960). 323

Визгин Виктор Павлович – известный российский философ и историк науки, доктор философских наук. Действительный член Нью-Йоркской академии наук (1994). Один из основных фокусов его размышлений – проблема современного человека, живущего в мире исчезающих качеств, поглощаемых развитием техногенных цивилизаций, что несет с собой угрозу не только природе, но и цельности личности. Работал в Институте истории естествознания и техники РАН, в настоящее время – в Институте философии РАН. 391, 394, 395

Винер Норберт (1894, Колумбия, штат Миссури, США – 1964, Стокгольм, Швеция) – американский ученый, выдающийся математик и философ, основоположник кибернетики и теории искусственного интеллекта. Тех, кто создал новое направление в науке, мало. Еще меньше людей, создавших новые науки. Один из таких гигантов – Норберт Винер. Его детище – кибернетика. Эта наука об управлении и связях в машинах и живых организмах родилась из сплава прежде не пересекавшихся дисциплин – математики и биологии, социологии, экономики. 43, 325–328

Витрувий Марк Поллион – римский архитектор, инженер, теоретик архитектуры второй половины I века до н. э. Предположительно, родился как свободный римский гражданин в Кампании. Во время гражданской войны под руководством Юлия Цезаря принял участие в постройке военных машин. Позднее самостоятельно занимался разработкой и создани-

ем баллист и других осадных орудий. Среди воплощенных проектов Витрувия наиболее значимыми являются базилика в Фано и конструкции римского акведука. Витрувий также является автором эргономической системы пропорционирования, позднее получившей распространение в изобразительном искусстве и архитектуре под названием «Витрувианский человек». 267, 268, 275

Волков Александр Мелентьевич (1891, Усть-Каменогорск – 1977, Москва) – русский советский писатель, драматург, переводчик, член Союза писателей СССР (1941). Автор шести сказочных повестей об Изумрудном городе, которые были переведены на многие языки мира общим тиражом в 25 миллионов экземпляров. 161–163, 164, 178

Вуд Роберт Уильямс (1868, Конкорд – 1955, Амитивилл, штат Нью-Йорк) – выдающийся американский физик-экспериментатор. Основные работы в области физической оптики. Открыл оптический резонанс (1902). Получил ряд важных результатов по дифракции, интерференции, поляризации, аномальной дисперсии. Обнаружил поляризацию люминесценции от двухатомных молекул (1908). Один из первых подтвердил эффект комбинационного рассеяния света (1928). Спектроскопические исследования Вуда заложили основы теории атомных и молекулярных спектров. Большую роль в новой физике и астрофизике сыграли его спектрографы, дифракционные решетки, светосильные установки для получения спектров комбинационного рассеяния и другие приборы. Является пионером ультрафиолетовой и инфракрасной фотографии. Значительный вклад внес также в ультразвуковую технику, молекулярную физику и другие области. 440

Г

Гайдар Аркадий Петрович (1904–1941). Настоящее имя – Аркадий Петрович Голиков. Участник Гражданской войны. В 14 лет был принят в коммунистическую партию [РКП(б)] с правом совещательного голоса. В конце декабря 1918 г. зачислен в Красную армию. В 1921 г. вступил в командование 23-м запасным стрелковым полком 2-й запасной стрелковой бригады Орловского военного округа, затем назначен командиром батальона на фронте. Во время Великой Отечественной войны Гайдар находился в действующей армии, в качестве корреспондента «Комсомольской правды». Написал ряд военных очерков. После окружения в сентябре 1941 г. частей Юго-Западного фронта в районе Умань–Киев попал в партизанский отряд, где был пулеметчиком. Погиб недалеко от села Деляво Черкасской области. Автор книг для детей и юношества. Лучшими своими сочинениями считал повести «Р.В.С.» (1925), «Дальние страны», «Четвертый блиндаж», «Школа» (1930), «Тимур и его команда» (1940). 181

Гайденок Пиам Павловна – известный российский специалист в области философии и истории философии, доктор философских наук, член-корреспондент РАН. Работает в Институте философии РАН. Размышления над вопросами, поставленными в современной философии жизни и в экзистенциализме, особенно у М. Хайдеггера, – о судьбе западной цивилизации, о специфическом характере ментальности, определяющей лицо современного индустриального общества, сформировали ее интерес к научной рациональности. Автор целого ряда фундаментальных трудов по истории науки. 362, 382, 385, 386, 397

Гайдн Франц Йозеф (1732–1809) – австрийский композитор. Основатель классической симфонии

- и квартета, представитель венской композиторской школы. Создатель мелодии, впоследствии легшей в основу гимнов Германии и Австро-Венгрии. Его произведения отмечены богатством содержания, в них воспеваются светлые стороны жизни, непосредственная радость бытия. Гайдн оставил огромное творческое наследие – свыше 100 симфоний, более 30 опер, оратории, 14 месс, свыше 30 концертов. 301
- Галилей Галилео** (1564, Пиза – 1642, Арчетри) – итальянский физик, механик, астроном, философ и математик, один из основателей современного естествознания. Первым использовал телескоп для наблюдения небесных тел и сделал ряд выдающихся астрономических открытий. Основатель экспериментальной физики. Своими экспериментами он убедительно опроверг умозрительную метафизику Аристотеля и заложил фундамент классической механики. При жизни был известен как активный сторонник гелиоцентрической системы мира, что привело Галилея к серьезному конфликту с католической церковью. 268, 344, 361, 363, 389, 390, 399
- Галуа Эварист** (1811, Бур-ля-Рен, О-де-Сен, Франция – 1832, Париж) – выдающийся французский математик, основатель современной высшей алгебры. Радикальный революционер-республиканец, он был застрелен на дуэли при неоднозначных обстоятельствах в возрасте двадцати лет. 52
- Гальвани Луиджи** (1737–1798) – итальянский врач, анатом, физиолог и физик, один из основателей электрофизиологии и учения об электричестве, основоположник экспериментальной электрофизиологии. Первым исследовал электрические явления при мышечном сокращении («животное электричество»). Обнаружил возникновение разности потенциалов при контакте разных видов металла и электролита. 222

Гантмахер Феликс Рувимович (1908, Одесса – 1964) – советский математик и механик. Автор классической монографии «Теория матриц», которая выделяется среди аналогичных работ широтой охвата и ясностью изложения, переведена на иностранные языки и успешно служит настольной книгой уже нескольким поколениям математиков во всем мире. 274

Гарвей Уильям (1578, Фолкстон, (графство Кент) – 1657, Лондон) – английский медик, основоположник физиологии и эмбриологии. Говорят, что есть истины, которые кажутся совершенно очевидными, и трудно даже предположить, что было время, когда люди их не знали. Одна из таких истин – большой круг кровообращения в живых организмах – рождалась особенно мучительно и трудно. В течение полутора тысяч лет люди считали, что артериальная и венозная кровь – это разные жидкости, и коль первая «разносит движение, тепло и жизнь», то вторая призвана «питать органы». Тех, кто думал иначе, жестоко преследовали. Испанский врач Мигель Сервет в своем сочинении уделил несколько страниц описанию открытого им малого круга кровообращения. Церковники сожгли его как «богоотступника» вместе с «еретической» книгой, и лишь три экземпляра не попали в протестантский костер, который испепелил в Женеве ее автора (1553). Поистине семь кругов ада прошли те, кто пришел к кругу кровообращения. Их было несколько, этих мужественных первопродходцев, и потомки в их честь воздвигли памятники: в Мадриде – Мигелю Сервету, в Болонье – Карло Руини, в Пизе – Андреа Чезальпино, в Англии – Вильяму Гарвею, тому, кто поставил последнюю точку в этом драматическом открытии. 361

Гарибальди Джузеппе (1807, Ницца – 1882, остров Капрера) – народный герой Италии, военный вождь

Рисорджименто, автор мемуаров. В 1870 – 1871 гг. Гарибальди участвует во франко-прусской войне на стороне Франции и становится с этого времени кумиром республиканских кругов Франции. Имя Гарибальди сделалось синонимом революционной отваги и неустрашимости. 352

Гейзенберг Вернер Карл (1901, Вюрцбург – 1976, Мюнхен) – немецкий физик-теоретик, один из создателей квантовой механики, лауреат Нобелевской премии по физике (1932). Гейзенбергу принадлежит одна из первых квантовомеханических теорий ядерных сил; во время Второй мировой войны он – ведущий теоретик немецкого ядерного проекта. Ряд работ посвящен также физике космических лучей, теории турбулентности, философским проблемам естествознания. Автор ряда замечательных работ по философским проблемам современной физики. 242, 243, 245, 251, 252, 254, 255, 278, 323

Гекели Томас Генри (1825, Илинг, близ Лондона – 1895 Истборн, графство Сассекс) – выдающийся английский зоолог, палеонтолог, эволюционист, путешественник, антрополог, этнограф, просветитель, действительный член Лондонского королевского общества (1850). Активный защитник теории Ч. Дарвина (за свои яркие полемические выступления он получил прозвище «Бульдог Дарвина»). Внедрил эволюционный подход в зоологию, палеонтологию и антропологию. Первым использовал эмбриологию, сравнительную анатомию и палеонтологию для доказательства происхождения человека от обезьян. 85

Гераклит Эфесский (ок. 540–483гг. до н.э) – древнегреческий философ-досократик. Единственное его сочинение, от которого сохранилось только несколько десятков фрагментов-цитат – книга «О природе».

Автор известной фразы «Все течет, все меняется». Гераклит излагал свои мысли афористически, в загадках и образах, и за трудность интерпретации своего метафорического языка был назван «Темным», а также «Плачущим» – из-за того, что не раз выражал в своих текстах жалость к людям, бессмысленно проводящим свою жизнь. 269, 270

Герасимов А.В. – российский санскритолог. См.: Бонгард-Левин Г.М., Герасимов А.В. Мудрецы и философы Древней Индии: Некоторые проблемы культурного наследия. (Серия «Культура народов Востока. Материалы и исследования»). М., Наука. 1975. 383

Геродот Галикарнасский (около 484 до н. э. – около 425 до н. э.) – древнегреческий историк, автор первого полномасштабного исторического трактата – «История», где описывались греко-персидские войны и обычаи многих современных ему народов. Труды Геродота имели огромное значение для античной культуры. Цицерон назвал его «отцом истории». 180

Герострат – молодой житель Эфеса, который сжег храм Артемиды в своем родном городе 21 июля 356 г. до н. э. для того, чтобы его имя помнили потомки. 415

Гиббс Джозайя Уиллард (1839–1903) – американский математик, физик и физикохимик, один из создателей векторного анализа, статистической физики, математической теории термодинамики, что во многом предопределило развитие всех современных точных наук и естествознания в целом. 382

Гиерон I — тиран Сиракуз (Сицилия), правил в 478–466 гг. до н. э. В истории науки известен по легендам об открытиях математика Архимеда. Сохранился рассказ о том, как Архимед сумел определить, сделана ли корона Гиерона из чистого золота, или ювелир подмешал туда значительное количество серебра; благодаря решению этой задачи был открыт основ-

ной закон гидростатики (закон Архимеда). 267,
275

Гоголь Николай Васильевич (1809, Сорочинцы, Полтавская губерния – 1852, Москва) – замечательный русский прозаик, драматург, поэт, критик, публицист, однозначно признанный одним из классиков великой русской литературы. 188

Гомер — легендарный древнегреческий поэт-сказитель, которому приписывается создание «Илиады» (вероятно, древнейшей книги западной литературы) и «Одиссеи». О жизни и личности Гомера достоверно ничего не известно. Хронологический период, в котором локализует жизнь Гомера современная наука, — приблизительно VIII век до н. э. 435

Горбачев Михаил Сергеевич — советский, российский и мировой политический и общественный деятель. Последний генеральный секретарь ЦК КПСС. Последний председатель Президиума Верховного Совета СССР, затем первый председатель Верховного Совета СССР. Первый и последний Президент СССР. С именем Горбачева связаны решающие процессы «перестройки», развития отечественной демократии и свободомыслия. 13

Готт Владимир Спиридонович (1912, Харбин, Маньчжурия – 1991, Москва) – доктор философских наук, профессор, специалист по философским вопросам физики, а также по философской онтологии и теории познания. Главный редактор журнала «Философские науки» (1970–1991). 14, 17

Грей Стефан (ок. 1670–1736) – член Лондонского королевского общества. Исследователь электрических явлений. Впервые показал, что «электрическая способность стеклянной трубки притягивать легкие тела может быть передана другим телам». Сведения об опытах Грея были напечатаны в *Philosophical*

- Transaction (1731 и 1732 гг.), благодаря чему информация об этом распространилась очень широко. 157
- Гроссетест Роберт** (ок. 1175–1253) – основатель оксфордской философской и естественнонаучной школы, теоретик и практик экспериментального естествознания. Был канцлером Оксфордского университета, епископом Линкольнского собора. В трактате «О свете или о начале форм» Гроссетест развивает концепцию «метафизики света», исходящую из понятия о свете как тончайшей телесной субстанции и одновременно как первичной форме и энергии. 157, 363
- Гук Роберт** (1635, остров Уайт – 1703, Лондон) – выдающийся английский естествоиспытатель, разностро-ронный ученый и экспериментатор, архитектор. Член Лондонского королевского общества (1663), профессор Лондонского университета. Секретарь Лондонского королевского общества (1677–1683). Стронник волновой теории света. Гука можно смело назвать одним из отцов физики, в особенности экспериментальной. Усовершенствовал микроскоп и установил клеточное строение тканей, ввел термин «клетка». В 1660 г. сформулировал закон пропорциональности между силой, приложенной к упругому телу, и его деформацией (закон Гука). 132, 373, 378
- Гулыга Арсений Владимирович** (1921 – 1996) – известный российский философ, доктор философских наук, профессор, член Союза писателей СССР, специалист по истории немецкой и русской философии, создатель философских биографий, трудов по философии истории и эстетике, издатель многих немецких и русских философских и художественных произведений. Понимал философию как особую форму духовности, отличающуюся от позитивистского ее понимания, формирующую мировоззрение не только рационалистически-ми средствами. 452

Гумбольдт Фридрих Вильгельм Генрих Александр Фрайгерр фон (1769, Берлин – 1859, Берлин) — выдающийся немецкий ученый-энциклопедист, физик, метеоролог, географ, ботаник, зоолог и путешественник. Основоположник географии растительности. Исходя из общих принципов и применяя сравнительный метод, он создал такие научные дисциплины, как физическая география, ландшафтоведение, экологическая география растений. Разработал метод изотерм, составил карту их распределения и фактически дал обоснование климатологии как науки. Подробно описал континентальный и приморский климат, установил природу их различий. Благодаря исследованиям Гумбольдта, были заложены научные основы геомагнетизма. 364

Гурвич Александр Гаврилович (1874, Полтава – 1954, Москва) – русский советский биолог, открывший сверхслабые излучения живых систем и создавший концепцию морфогенетического поля. Лауреат Сталинской премии по биологии (1941), награжден орденом Трудового Красного Знамени. 442

Гюйгенс Христиан (1629, Гаага – 1695, Гаага) – нидерландский механик, физик, математик, астроном и изобретатель. Один из основоположников волновой оптики. Изобрел (1657) маятниковые часы со спусковым механизмом, установил законы колебаний физического маятника, заложил основы теории удара. Создал волновую теорию света, объяснил двойное лучепреломление. Открыл кольцо у Сатурна и его спутник Титан. Автор одного из первых трудов по теории вероятностей (1657). 363

Д

Данилов Юлий Александрович (1936, Одесса – 2003, Москва) – известный ученый-математик, физик,

переводчик, писатель, замечательный популяризатор науки, один из основателей Московского международного синергетического форума. Особое место принадлежит переводам Льюиса Кэрролла. Благодаря Юлию Александровичу, переписка и научные труды Кэрролла стали достоянием российской культуры. 343

Данин Даниил Семенович (настоящая фамилия Плотке; 1914–2000) – российский писатель, сценарист, литературный критик, выдающийся популяризатор науки. Участник Великой Отечественной войны. Автор книг «Неизбежность странного мира» (1961), «Резерфорд» (1967), «Нильс Бор» (1970–71), посвященных людям науки, познавательным и нравственно-психологическим проблемам их жизни и творчества. Автор теоретических статей о научно-художественной литературе: «Жажда ясности» (1960) и «Сколько искусства науке надо?» (1968). С 1967 г. работал в научно-художественном кино как сценарист и критик. 448

Дезарг Жерар (1593, Лион, — 1662, Лион) – выдающийся французский математик и геометр. Был военным инженером. Заложил основы проективной и начертательной геометрии. В своих исследованиях систематически применял перспективное изображение. Первым ввел в геометрию бесконечно удаленные элементы. Ему принадлежит одна из основных теорем проективной геометрии, а также сочинения о резьбе по камню и о солнечных часах, где он дает геометрические обоснования практическим операциям. 221

Дейль ван ден Вольфганг (Daele W. van den) – известный немецкий социолог, продуктивно занимался историей и социологией науки. Входил в так называемую Штарнбергскую группу философов (Г. Беме,

В. ван ден Дейль, В. Крон, В. Шефер, Р. Холфельд, Т. Шпенглер и др.), которая существовала с начала 1970-х гг. до 1981 г. Группа разработала, в частности, концепцию «финализации науки» для объяснения механизмов социальной детерминации научного познания. В этих рамках удалось построить достаточно убедительную модель, показывающую, как социальные запросы и цели могут из «внешних» для науки становиться «внутренними» факторами развития знания. 371, 373, 375

Декарт Рене (1596, Лаэ (провинция Турень) – 1650, Стокгольм) – выдающийся французский математик, философ, физик и физиолог, создатель аналитической геометрии и современной алгебраической символики, автор метода радикального сомнения в философии, механицизма в физике. Основатель новоевропейского рационализма и один из влиятельнейших метафизиков Нового времени. В учении о познании Рене Декарт — родоначальник рационализма и сторонник учения о врожденных идеях. 154, 361

Демокрит Абдерский (Абдеры, ок. 460 до н. э. – ок. 370 до н. э.) – древнегреческий философ, один из основателей атомистики. Главным достижением его философии считается развитие им учения Левкиппа об «атоме» – неделимой частице вещества, обладающей истинным бытием, не разрушающейся и не возникающей. Атомы, согласно этой теории, движутся в пустом пространстве хаотично, сталкиваются и вследствие соответствия форм, размеров, положений и порядков либо сцепляются, либо разлетаются. Образовавшиеся соединения держатся вместе и таким образом производят возникновение сложных тел. Само же движение – свойство, естественно присущее атомам. Тела – это комбинации атомов. Душа также состоит из атомов. 50, 251, 385, 391–393

Джейкоб Дж. Р. (Jakob J.R.) – известный историк науки. Автор книги «Роберт Бойль и английская революция: анализ социальных и культурных изменений». Нью-Йорк, 1977. (Robert Boyle and the English revolution: a study in social and intellectual change. N.Y., 1977). 403

Дидро Дени (1713, Лангр – 1784, Париж) – французский писатель, философ и драматург, инициатор создания «Энциклопедии, или Толкового словаря наук, искусств и ремесел» (1751). Один из ярких деятелей эпохи Просвещения. Почетный член Петербургской академии наук (1773). Отрицал дуалистическое учение о раздвоении материального и духовного начала, признавая, что существует только материя, обладающая чувствительностью, а сложные и разнообразные явления – лишь результат движения ее частиц. Человек представляет собою только то, что из него делают общий строй воспитания и смена фактов; каждое действие человека есть акт, необходимый в сцеплении актов, и каждый из этих последних так же неизбежен, как восход солнца. 208

Дирак Поль Адриен Морис (1902, Бристоль – 1984, Таллахасси) – английский физик-теоретик, один из создателей квантовой механики. Лауреат Нобелевской премии по физике (1933, совместно с Эрвином Шредингером). Работы Дирака посвящены квантовой физике, теории элементарных частиц, общей теории относительности. Автор основополагающих трудов по квантовой механике (общая теория преобразований), квантовой электродинамике (метод вторичного квантования и многовременной формализм) и квантовой теории поля (квантование систем со связями). Предложенное им релятивистское уравнение электрона позволило естественным образом объяснить спин и ввести представление об античастицах. 343, 345, 346

Дю-Фей (1698 – 1739) – французский физик, открывший, что существует два вида электричества. В 1707 г. впервые обнаружил различие между электричеством, получаемым от трения стеклянного шара и получаемым от трения круга из древесной смолы. 156

Е

Енгибаров Леонид Георгиевич (1935, Москва –1972, Москва) – клоун-мим, писатель, создатель нового амплуа в цирке («грустный клоун»). Вошел в историю цирка как яркий представитель философской клоунской пантомимы. Енгибаров, не произнося ни слова, говорил со зрителями о любви и ненависти, об уважении к человеку, о трогательном сердце клоуна, об одиночестве и суете. 473, 474

Ж

Жонкьер Фок де Жан-Филипп-Эрнест (1820–1901) – французский математик и моряк; поступив во флот в 1835 г., прошел все чины и должности до адмирала включительно, причем часть своей службы провел в Кохинхине. В 1883 г. был назначен директором Депо карт и планов Морского министерства. Как математик, имеющий серьезные результаты, Жонкьер был избран в члены Французской академии наук. 88

З

Зенон Элейский (ок. 490 до н. э. – ок. 430 до н. э.) – древнегреческий философ, ученик Парменида. Родился в Элее. Знаменит своими апориями, которыми он пытался доказать невозможность движения, пространства и множества. Научные дискуссии, вызванные этими парадоксальными рассуждениями, существенно углубили понимание таких фундаментальных понятий, как роль дискретного и непрерывного

в природе, адекватность физического движения в его математической модели и др. Эти дискуссии продолжаются и в настоящее время. 383, 384

Зибер Николай Иванович (1844, Судак – 1888, Ялта) – известный российский экономист. Один из первых популяризаторов и защитников экономического учения Карла Маркса в России. В 1871 г. за диссертацию «Теория ценности и капитала Д. Рикардо, в связи с позднейшими разъяснениями» получил степень магистра политической экономии и был командирован за границу. В 1873 г. Университет святого Владимира избрал Зиберу доцентом по кафедре политической экономии и статистики, но в 1875 г. он вышел в отставку и поселился в Швейцарии, откуда постоянно участвовал своими статьями в русских журналах, а также в газете «Русские Ведомости». 182, 183

Зильберквит Марк – известный российский музыковед, кандидат педагогических наук, Президент и основатель Международного Благотворительного Фонда П.И. Чайковского. Генеральный директор издательства «Музыка». Председатель совета директоров издательства «П. Юргенсон», автор книг, статей, эссе по различным разделам музыкальной культуры (всего более 200 работ), в том числе «Музыкальное исполнительское искусство», «Выдающиеся современные русские пианисты», «Международные музыкальные конкурсы», «Рождение фортепиано» и др. 301, 304, 451, 460

Зоммерфельд Арнольд Иоганнес Вильгельм (1868, Кенигсберг – 1951, Мюнхен) – немецкий физик-теоретик и математик. Получил ряд важных результатов в рамках «старой квантовой теории», предшествовавшей появлению современной квантовой механики: обобщил теорию Бора на случай эллиптических орбит с учетом релятивистских поправок и объяснил тон-

кую структуру спектров водородного атома, построил квантовую теорию нормального эффекта Зеемана, установил ряд спектроскопических закономерностей, ввел главное, азимутальное, магнитное и внутреннее квантовые числа и соответствующие правила отбора; занимался проблемами классической электродинамики, электронной теории, специальной теории относительности, гидродинамики и инженерной физики, математической физики; основал крупную мюнхенскую школу теоретической физики. 254

И

Инфельд Леопольд (1898, Краков – 1968, Варшава) – польский физик-теоретик, член Польской АН. Основные труды по теоретической физике: интерпретация соотношения неопределенностей, волновое уравнение электрона в общей теории относительности (совместно с голландским математиком Б.Л. ван дер Варденом, 1933), нелинейная электродинамика (совместно с М. Борном, 1934–1935). В 1938 г. совместно с Эйнштейном и Б. Гофманом из уравнений общей теории относительности вывел уравнения движения системы тел в поле тяготения в приближении более высоком, чем ньютоновское. Соавтор Эйнштейна знаменитой книги «Эволюция физики», автор нескольких повестей, в том числе книги о Э. Галуа. 52

К

Кант Иммануил (1724, Кенигсберг, Пруссия – 1804, там же) – выдающийся немецкий философ и ученый, родоначальник немецкой классической философии, стоящий на грани эпох Просвещения и Романтизма. В философском развитии Канта выделяют два периода – «докритический» (до 1770) и «критический».

В первый период он признает возможность умозрительного познания вещей, как они существуют сами по себе; во второй – на основании предварительного исследования форм познания, а также источников и границ познавательных способностей человека отрицает возможность такого познания. Важнейшее сочинение, содержащее изложение его теории познания, – «Критика чистого разума. В области этики его главный труд – «Критика практического разума». Нравственный закон у Канта выражается в форме категорического императива, требования которого имеют обязательный для всех характер. 162, 446

Капабланка-и-Граупера Хосе Рауль (1888, Гавана – 1942, Нью-Йорк) – удивительный кубинский шахматист, шахматный литератор, дипломат, 3-й чемпион мира по шахматам (завоевал звание в матче с Ласкером в 1921 г.), один из сильнейших шахматистов мира в 1910–1930-х гг. Капабланка приобрел славу «шахматного автомата», одинаково виртуозно ведущего партию в миттельшпиле и эндшпиле и практически не допускающего ошибок. В официальных встречах на высоком уровне (с 1909 г.) Капабланка проиграл всего 34 партии, а с 1916 по 1924 гг. вообще оставался непобежденным. 110–112

Каракозов Г. – кандидат военных наук. Автор статей «Наука о следах» //Химия и жизнь. 1979. № 1. С. 136–142; «След в небе» (<http://xroniki-nauki.ru/fakty-nauki/sled-v-nebe>). 41, 318, 319

Карнап Рудольф (1891, Вупперталь, Германия – 1970, Санта-Мария, Калифорния, США) – немецко-американский философ и логик, ведущий представитель логического позитивизма и философии науки, один из лидеров знаменитого «Венского кружка». Карнап считал предметом философии науки анализ структуры естественнонаучного знания с целью уточнения

- основных понятий науки с помощью аппарата математической логики. Автор работ по семантической интерпретации и квантификации модальной логики. Ряд результатов, полученных Карнапом, был использован в исследованиях по кибернетике (работы Мак-Каллока–Питса и Уорена). В последние годы Карнап более решительно высказывался в пользу существования «ненаблюдаемых материальных объектов» как основы для построения логических систем. 116
- Кедров Бонифатий Михайлович** (1903, Ярославль – 1985, Москва) – сын революционера-большевика М.С. Кедрова, известный советский ученый, философ, химик, историк и методолог науки, психолог, популяризатор науки. Специалист в области материалистической диалектики и философских вопросов естествознания. Был директором Института истории естествознания и техники АН СССР, а также Института философии АН СССР, академик АН СССР (1966). Автор более тысячи научных трудов. 465
- Кельвин лорд Уильям Томсон** (1824 Белфаст, Ирландия – 1907, Ларгс, Эршир, Шотландия) – величайший британский физик. Один из основателей термодинамики и кинетической теории газов. Высказал гипотезу «тепловой смерти» Вселенной. Член Лондонского королевского общества (с 1851 г., в 1890–1895 гг. Президент ЛКО). Почетный член Петербургской АН. В 1892 г. за научные заслуги получил титул лорда Кельвина. 442
- Кеплер Иоганн** (1571, Вайль-дер-Штадт – 1630, Регенсбург) – выдающийся немецкий математик, астроном, оптик и астролог. Вся его жизнь была посвящена обоснованию и развитию гелиоцентрического учения Коперника. Один из основоположников современного естествознания, прославившийся открытием законов движения планет, в том числе законов дви-

жения планет Солнечной системы. Законы Кеплера, навсегда вошедшие в основу теоретической астрономии, получили объяснение в механике И. Ньютона, в частности в законе всемирного тяготения. 69, 160, 343, 344, 351, 363, 399

Ковалев С. – один из рецензентов издательства «Знание» на книгу «Объект исследования – наука» (1983). 14, 16

Кожара Владимир Леонидович — кандидат географических наук, старший научный сотрудник лаборатории гидрологии и гидрохимии Института биологии внутренних вод Российской Академии наук (ИБВВ РАН). Область научных интересов – теория классификации и картирование экосистем. Руководитель движения НООХОРА. Цель движения – создание взаимосвязанной и самодостаточной сети ноосферных поселений. 339

Колесников С.М. – физик, соавтор книги Станюкович К.П., Колесников С.М., Московкин В.М. Проблемы теории пространства. Времени и материи. М.: Атомиздат, 1968. 144

Колумб Христофор (1451, Генуэзская республика – 1506, Вальядолид, Испания) – легендарный испанский мореплаватель итальянского происхождения, в 1492 г. открывший для европейцев Американский континент. Именно экспедиции Колумба впервые сделали сведения о землях в Западном полушарии всеобщим достоянием и положили начало колонизации Америки европейцами. Его имя стало нарицательным, синонимом таких слов, как «пионер», «первооткрыватель». И тем не менее – сколь загадочна до сих пор эта историческая фигура! Среди великих деятелей мировой цивилизации мало кто может сравниться с Колумбом по числу публикаций, посвященных его жизни, и одновременно по обилию

«белых пятен» в биографии. Один из его биографов выразительно писал: «За право считать себя родиной Гомера спорили семь греческих городов. Колумбу повезло больше. В разное время и в разных местах двадцать шесть претендентов (четырнадцать итальянских городов и двенадцать наций) выдвигали подобные же претензии, вступив в тяжбу с Генуей». За право считаться родиной величайшего первооткрывателя спорили Италия, Франция, Англия, Германия, Дания, Армения, Португалия и даже высказывалось мнение, что он на самом деле «антильский индеец», сумевший показать европейцам морской путь на свою родину. В 1506 г. его прах сначала был погребен в Севилье, но затем император Карл V решил исполнить его предсмертное желание и совершить погребение на земле Вест-Индии. Останки Колумба в 1540 г. отвезли на остров Эспаньола (так называли в то время Гаити) и похоронили в Санто-Доминго. Когда на рубеже XVIII и XIX в. часть Эспаньолы перешла от испанцев к французам (и стала называться Гаити), прах был перевезен на Кубу в кафедральный собор Гаваны. После изгнания с этого острова испанцев в 1898 г. прах мореплавателя снова вернули в Санто-Доминго, а затем – в Севилью. Однако в конце XIX в. во время реставрации кафедрального собора Санто-Доминго, старейшего в Новом свете, был обнаружен ящичек с костями, на котором было написано, что они принадлежат Колумбу. После этого между Севильей и Санто-Доминго вновь возник спор за право считаться местом, где покоится великий мореплаватель. Дискуссии полностью не утихли до сих пор. Имя Колумба носят – государство в Южной Америке (Колумбия), провинция Канады, Федеральный округ и река в США, столица Шри-Ланки, а также множество рек, гор, озер, водопадов, мысов, городов,

парков, скверов, улиц и мостов в разных странах. Об этом герое снято множество фильмов, поставлены памятники. 43, 246

Коперник Николай (1473, Торунь – 1543, Фромборк) – выдающийся польский и прусский астроном, математик, экономист, каноник эпохи Ренессанса. Автор гелиоцентрической системы мира, положившей начало научной революции Нового времени. Совершил переворот в естествознании, отказавшись от принятого в течение многих веков учения о центральном положении Земли. Объяснил видимые движения небесных светил вращением Земли вокруг оси и обращением планет (в том числе Земли) вокруг Солнца. Свое учение Коперник изложил в сочинении «Об обращениях небесных сфер» (1543), запрещенном католической церковью с 1616 по 1828 гг. 80, 81, 83, 398, 445, 455

Коцебу Отто Евстафьевич (1788–1846) – знаменитый русский мореплаватель, капитан 1 ранга. Участвовал в кругосветном плавании на корабле «Надежда» под командой И.Ф. Крузенштерна (1803–1806). Руководил морской экспедицией на бриге «Рюрик» (1815–1818). Открыл ряд островов в архипелаге Туамоту, в гряде Маршалловых островов, залив на западе Аляски, названный его именем. Наряду с географическими данными, приводит богатый этнографический материал о чукчах, аляскинских эскимосах, калифорнийских индейцах, жителях островов тропической части Тихого океана. Обратил внимание на одинаковое геологическое строение Чукотки и Аляски и высказал мнение о сравнительно недавнем происхождении Берингова пролива. Ему принадлежит первое исследование ископаемого льда на Аляске. Коцебу не только нанес на карту новые острова, он исправил многочислен-

- ные ошибки в определении координат островов, допущенные иностранными мореплавателями, а также убрал с карты несуществующие острова, «открытые» рядом иностранных моряков. 182
- Крамерс Хендрик Антони** (1894, Роттердам – 1952, Эгстгеест) – известный нидерландский физик-теоретик и общественный деятель. Член Нидерландской королевской академии наук. Его научные труды посвящены атомной физике, квантовой механике, физике твердого тела, физике низких температур, физической оптике, кинетической теории газов. 243
- Кромби Алистер Камерон** (1915 – 1996) – всемирно известный английский историк науки. Родился в Австралии, начал свою карьеру в качестве зоолога. Прежде чем перейти к истории науки занимался исследованиями конкуренции между видами. Как историк науки Кромби определил тематические потоки или «стили» в развитии европейских подходов к науке. Свои идеи опубликовал в 1994 г. в окончательном 3-томном труде «*Styles of Scientific Thinking in the European Tradition: The History of Argument and Explanation especially in the Mathematical and Biomedical Sciences and Arts*». 363
- Крушинский Леонид Викторович** (1911–1984) – биолог, член-корреспондент АН СССР. В течение 10 лет работал научным консультантом Института физиологии им. И.П. Павлова в лаборатории генетики высшей нервной деятельности. Его исследования, выполненные в этот период, были по существу первыми работами по генетике поведения в Советском Союзе. Основные труды по экспериментальной физиологии животных, генетике и поведению животных. Цикл работ по исследованию взаимоотношений основных нервных процессов и их роли в проявлении патологических реакций организма. 330

Крылов Иван Андреевич (1769, Троицкая крепость, – 1844, Санкт-Петербург) – русский поэт, баснописец, переводчик, сотрудник Императорской Публичной библиотеки, Статский советник, действительный член Императорской Российской академии (1811), ординарный академик Императорской Академии наук по Отделению Русского языка и словесности (1841). В молодости он был известен прежде всего как писатель-сатирик, издатель сатирического журнала «Почта духов» и ходившей в списках пародийной трагикомедии «Трумф», высмеивавшей Павла I. Автор более 200 басен, сюжеты многих из которых восходят к произведениям Эзопа и Лафонтена, хотя немало и оригинальных сюжетов. Многие выражения из басен Крылова стали крылатыми. Его фигура присутствует на монументальном памятнике в честь «1000-летия России» в Великом Новгороде. 171

Ксенофонт (не позже 444 до н. э. – не ранее 356 до н. э.) – ученик Сократа, древнегреческий писатель, историк, афинский полководец и политический деятель, главное сочинение которого («Анабасис Кира») высоко ценилось античными риториками и оказало огромное влияние на латинскую прозу. Автор «Воспоминаний о Сократе» и других посвященных Сократу сочинений, – основного источника сведений о жизни и учении Сократа, наряду с диалогами Платона. Как писателя, Ксенофонта очень ценили в древности. Цицерон говорил, что «его речь слаще меда, а голосом его говорят Музы». 247

Кузанский Николай (Николай Кузанец, Кузанус, настоящее имя Николай Кребс, 1401, Куза на Мозеле – 1464, Тоди, Умбрия) – один из самых глубоких философов эпохи Возрождения. Кардинал, крупнейший немецкий мыслитель XV века, теолог, ученый, математик, церковно-политический деятель. Исходя

из идей неоплатонической диалектики и немецкой мистики, развил учение об абсолюте как совпадении противоположностей (тождество бесконечного «максимума» и бесконечного «минимума»). Человеческое знание есть «знание незнания». Автор математических трактатов, один из предшественников космологии Коперника и опытного естествознания. По некоторым оценкам, Николай Кузанский считается последним мыслителем Средневековья и первым философом Нового времени. 397

Кузин Борис Сергеевич (1903–1975) – известный российский ученый, биолог-теоретик, ламаркист, вошел в историю русской литературы XX века как ближайший друг Осипа Мандельштама. Последние годы Борис Сергеевич прожил в г. Борок Ярославской области, работая заместителем директора Института биологии внутренних вод АН СССР. В 1999 г. в петербургском издательстве «Инапресс» вышла книга, основанная на материалах архива Б.С. Кузина и представляющая собой практически полный свод его сочинений. В нее вошли воспоминания, прозаические и поэтические сочинения самых различных жанров – от этико-философских эссе и лирических стихотворений до сатирических памфлетов и «смешных и неприличных» стихов, письма и дневниковые записи, а также 192 письма Н.Я. Мандельштам к Кузину. 336

Кузнецова Наталия Ивановна – российский философ и историк науки, доктор философских наук, профессор РГГУ. В 1967–1976 гг. активный участник Московского методологического кружка. Автор ряда идей в философии науки, в частности концепции «экологии науки», автор концептуального труда по истории становления науки в России. Совместно с М.А. Розовым развивала концепцию «надрефлек-

сивной» познавательной позиции в методологии гуманитарных исследований, а также занималась анализом методологической дилеммы «презентизма и антикваризма». Работала в Институте истории естествознания и техники РАН, Институте философии РАН, журнале «Вопросы философии», «Вопросы истории естествознания и техники». 9, 42, 298, 474

Кулон Шарль Огюстен де (1736 – 1806, Париж) – французский военный инженер и выдающийся ученый-физик, исследователь электромагнитных и механических явлений, член Парижской Академии наук. Его именем названы единица электрического заряда и закон взаимодействия электрических зарядов. Его имя внесено в список величайших ученых Франции, помещенный на первом этаже Эйфелевой башни. 132

Кун Томас Сэмюэл (1922, Цинциннати, Огайо – 1996, Кембридж, Массачусетс) – всемирно известный американский историк и философ науки. Согласно Куну, научное знание развивается скачкообразно, посредством научных революций. Любой критерий имеет смысл только в рамках определенной парадигмы, исторически сложившейся системы воззрений. Научная революция – это изменение научным сообществом объясняющих парадигм. Наиболее известная работа Томаса Куна – «Структура научных революций» (*The Structure of Scientific Revolutions*, 1962), до сих пор самая читаемая и цитируемая книга, которая, бесспорно, вошла в «золотой фонд» современной философии науки. 20, 75–84, 89, 91, 93, 96, 116, 214, 215, 220, 222, 261, 273, 274, 278

Кьеркегор Серен Обю (1813, Копенгаген – 1855, Копенгаген) – всемирно известный датский философ, протестантский теолог и писатель. Предмет его раз-

мышлений – не окружающий человека мир, а само человеческое существование, выбор жизненного пути, его смысл. По Кьеркегору, субъективное бытие человека лежит по ту сторону рассудка, логики, философствования, которые, тем не менее, берут начало в самом человеке. Именно его фигура стоит у истоков такого раздела философии, как экзистенциализм.

328

Кэрролл Льюис (настоящее имя Чарльз Латуидж Доджсон, 1832–1898) – английский писатель, математик, логик, философ, диакон и фотограф. Наиболее известные произведения – «Алиса в стране чудес» и «Алиса в Зазеркалье», а также юмористическая поэма «Охота на Снарка». 343, 346

Л

Лавуазье Антуан Лоран (1743, Париж – 1794, Париж) – выдающийся французский химик, один из основоположников современной химии. Систематически применял в химических исследованиях количественные методы. Выяснил роль кислорода в процессах горения, окисления и дыхания (1772–1777), чем опроверг теорию флогистона, что послужило началом научной революции. Один из основателей термохимии. В 1781 г. совместно с математиком и химиком Ж.Б. Менье доказал сложный состав воды, установив, что она состоит из кислорода и «горючего воздуха» (водорода). Руководил разработкой новой химической номенклатуры (1786–1787). Автор классического курса «Начальный учебник химии» (1789). В 1768–1791 гг. – генеральный откупщик; во время Французской революции, по суду революционного трибунала, в числе других откупщиков гильотинирован. Ни петиция от совещательного Бюро, ни всем известные заслуги перед родиной, ни научная

слава не спасли Лавуазье от смерти. «Республика не нуждается в ученых», – заявил председатель трибунала Коффиналь в ответ на петицию Бюро. Знаменитый математик Лагранж сказал не менее знаменитому математику и физику Даламберу: «Понадобилось лишь одно мгновение, чтобы отрубить эту голову, но, может быть, и столетия будет мало, чтобы создать подобную ей». Лавуазье был посмертно реабилитирован (1796). Его имя внесено в список величайших ученых Франции, помещенный на первом этаже Эйфелевой башни. 80

Лакатос Имре (по-венгерски Лакатош, настоящие имя и фамилия Аврум Липшиц; 1922, Дебрецен – 1974, Лондон) – английский философ венгерского происхождения (эмигрировал в Лондон после 1956 г.), один из ярких представителей постпозитивизма. Автор концепции «методологии научно-исследовательских программ», в рамках которой, вслед за К. Поппером, развил принцип фальсификации до степени, названной им утонченным фальсификационизмом. Концепция Лакатоса направлена на изучение движущих факторов развития науки, она продолжает и вместе с тем оспаривает методологические взгляды Поппера, полемизирует с теорией научных революций Т. Куна. Лакатос описал науку в ее истории как конкурентную борьбу «научно-исследовательских программ». 20, 84–86, 88–90, 92–94, 97, 116, 258, 277

Лаплас Пьер-Симон (1749–1827) – выдающийся французский математик, физик и астроном; известен работами в области небесной механики, дифференциальных уравнений, один из создателей теории вероятностей. Был членом Французского Географического общества. В 1790 г. назначен председателем Палаты мер и весов, руководил введением в жизнь

новой метрической системы мер. После прихода к власти Наполеона шесть месяцев был Министром внутренних дел Франции. Лаплас развил методы небесной механики и завершил почти все то, что не удалось его предшественникам в объяснении движения тел Солнечной системы на основе закона всемирного тяготения Ньютона. Огромное философское значение имела космогоническая гипотеза Лапласа, которая представлена им в приложении к его ярко написанной книге «Изложение системы мира». По философским взглядам Лаплас был атеистом и материалистом; широко известен его диалог с Наполеоном: «Вы написали такую огромную книгу о системе мира и ни разу не упомянули о его Творце!» – «Сир, я не нуждался в этой гипотезе». 311

Ласкер Эмануэль (1868 – 1941) – немецкий шахматист и математик, представитель позиционной школы, второй чемпион мира по шахматам (1894–1921). Сохранял звание чемпиона мира двадцать семь лет, что является рекордным достижением для шахмат, а продолжал выступать на высшем уровне до 68 лет. Ласкер обладал универсальным стилем игры, однако самыми сильными его сторонами считали позиционное чутье и эндшпиль. Многие биографы и исследователи называют его первооткрывателем психологического подхода к шахматам: считается, что Ласкер зачастую был готов пойти на ухудшение своей позиции, чтобы направить игру в неудобное для конкретного противника русло. На протяжении своей шахматной карьеры он неоднократно прекращал выступления на несколько лет для занятий математикой и философией. Ласкер защитил докторскую диссертацию по математике в 1901 г., а его главным достижением в математике стала теорема, названная по имени Ласкера и Эмми Нетер, позднее обобщившей выводы Ласкера.

Кроме того, он опубликовал несколько своих философских работ и литературных произведений. *111*
Леверье Урбен Жан Жозеф (1811, Сен-Ло, Нормандия — 1877, Париж) — французский математик, астроном, занимавшийся небесной механикой, большую часть своей жизни проработавший в Парижской обсерватории. Его наиболее известным достижением является предсказание существования планеты Нептун, сделанное с помощью математического анализа астрономических наблюдений. Ряд других работ посвящен изучению орбит периодических комет и метеорных потоков, исследованию возможности образования астероидов в результате распада планеты под действием приливных сил Юпитера. Является основателем Международной метеорологической службы. Член Парижской АН, член Лондонского королевского общества, иностранный член-корреспондент Санкт-петербургской АН. *47, 143*

Левин Алексей Ефимович – кандидат философских наук. Область интересов – гносеология, история и теория науки, семиотика. Работал в Институте научной информации по общественным наукам (ИНИОН), Институте философии АН СССР. Автор ряда ярких статей по истории и философии науки в журнале «Природа» («Неизбежное после» // Природа. 1976. № 4; «Модель науки “в первом приближении”» // Природа. 1976. № 10). *362, 365, 367*

Лекторский Владислав Александрович – известный российский философ, специалист в области теории познания, психологии и философии науки. Академик РАО по Отделению образования и культуры (1995). Академик РАН по Отделению философии, социологии, психологии и права (2006). В 1987–2009 гг. – главный редактор журнала «Вопросы философии», в тот период, когда журнал стал флагманом глубинной

перестройки отечественной философии. Создатель научной школы исследования познания и знания в междисциплинарном и культурно-историческом контексте (при взаимодействии философии, когнитивной психологии, семиотики, культурологии, истории научного познания). 14, 15

Лем Станислав (1921, Львов, Польша (сейчас Украина) – 2006, Краков, Польша) – выдающийся польский писатель, сатирик, философ, фантаст и футуролог. Его книги переведены на 40 языков, продано более 30 млн экземпляров. Автор фундаментального труда «Сумма технологии», в котором предвосхитил создание виртуальной реальности, искусственного интеллекта, а также развил идеи автоэволюции человека, сотворения искусственных миров и многие другие. Он часто писал о выходящих за пределы человеческого понимания трудностях общения человечества с далекими от людей внеземными цивилизациями, о технологическом будущем земной цивилизации. Более поздние его работы посвящены идеалистическому и утопическому обществу и проблемам существования человека в мире, в котором нечего делать из-за технологического развития. Его общества внеземных миров включают рои механических насекомых («Непобедимый»), разумный океан («Солярис») и другие. Проблемы технологической утопии рассматриваются в «Возвращении со звезд», «Мире на Земле», «Осмотре на месте» и других произведениях. 291

Леонтьев Алексей Алексеевич (1936–2004) – известный российский психолог и лингвист, доктор психологических и филологических наук, действительный член РАО и АПСН. Области научных исследований: общая психология и психология речи; психология общения и речевого воздействия; психолингвистика; психология методики преподавания иностранных

языков; общее языкознание; история языкознания; русский язык; папуасские языки; языковая политика в образовании; народы и языки России. Являлся основоположником и организатором психолингвистических исследований в СССР, автором важнейших теоретических трудов в этой области («теория речевой деятельности»), разработал наиболее известную теорию речепорождения. Автор одной из первых в стране монографий по психологии общения. 177, 178

Леруа Эдуард (1870–1954) – французский философ и математик, представитель католического модернизма, последователь Бергсона, друг и единомышленник П. Тейяра де Шардена, создатель эволюционной концепции, где соединялись католические догматы с фактами, накопленными палеонтологией и антропологией, с новейшими открытиями в биологии. С появлением человека, наделенного сознанием и разумом, эволюция природы и жизни приобретает качественно новый характер, ибо человек становится условием и орудием их дальнейшего поступательного развития, что приводит к переходу от биосферы к ноосфере (сфере разума). Термин «ноосфера» Леруа впервые употребил в конце 1920-х годов, а саму концепцию ноосферы он разработал совместно с П. Тейяром де Шарденом (впоследствии это понятие стало основой учения В.И. Вернадского). Произведения Леруа неоднократно вносились католической церковью в «Индекс запрещенных книг». 448

Либих Юстус фон (1803, Дармштадт – 1873, Мюнхен) – знаменитый немецкий химик, один из основоположников органической химии, основатель агрохимии и биохимии, автор ряда химических теорий. Иностраный член-корреспондент Санкт-петербургской АН. Открыл изомерию (1823). Получил ряд важных

органических соединений, один из создателей теории радикалов. Автор химической теории брожения и гниения, теории минерального питания растений. Либих открыл один из фундаментальных законов экологии – закон ограничивающего фактора (известный также как «Бочка Либиха»); коренным образом перестроил существовавшую до него систему преподавания химии, введя в широком масштабе лабораторные занятия и самостоятельные исследования студентов. Его система распространилась за пределы Германии и до сих пор является общепринятой во многих странах. 364, 379

Локк Джон (1632, Рингтон, Сомерсет, Англия – 1704, Эссекс, Англия) – выдающийся британский мыслитель, философ и педагог, представитель эмпиризма, основоположник теории либерализма. В «Опыте о человеческом разумении» (1689) разработал сенсуалистическую теорию познания. Отвергая существование врожденных идей, утверждал, что все человеческое знание происходит из опыта. Постулировал, что ум является «чистой доской», то есть, вопреки декартовской философии, Локк утверждал, что люди рождаются без врожденных идей, и что знание вместо этого определено только опытом, полученным чувственным восприятием. Развил учение о первичных и вторичных качествах и теорию образования общих идей (абстракций). В педагогике исходил из решающего влияния среды на воспитание. Основположник ассоциативной психологии. Социально-политическая концепция Локка опирается на естественное право и теорию общественного договора. Его идейное влияние отражено в Декларации независимости США. 145, 146, 156

Лондон Джек (урожденный Джон Гриффит Чейни, 1876–1916) – всемирно известный американский

писатель, социалист, общественный деятель, наиболее известный как автор приключенческих рассказов и романов. Человек, сделавший себя сам, он всю жизнь жадно поглощал знания и уже в ранние годы загорелся мечтой стать писателем. Джекун пришлось, не доучившись в школе, с ранних лет зарабатывать себе на жизнь. Он трудился на джутовой и консервной фабриках, зарабатывал в качестве «устричного пирата», морского патруля, почти полгода плывал на шхуне «Сазерленд», добывая котиков в Тихом океане, побывал на Аляске в качестве золотоискателя, работал гладильщиком в прачечной и кочегаром. Этот жизненный опыт в наибольшей мере отразился в его романе «Мартин Иден» (1909). Весь богатейший запас впечатлений реализовался позднее в его рассказах. Его рассказы, рисующие волевых, мужественных людей в условиях «белого безмолвия» сурового Севера, осуждающие трусов и предателей, принесли ему широчайшую известность. Автор более 200 рассказов, нескольких романов. Работал писатель очень много, по 15–17 часов в день и написал около 40 книг за всю свою не очень длинную писательскую карьеру.

421

Лоренц Хендрик Антон (1853, Арнем, Нидерланды – 1928, Хаарлем, Нидерланды) – выдающийся голландский физик. В 1880 г. вместе со своим практически однофамильцем Людвигом Лоренцем вывел формулу Лоренц–Лоренца; развил электромагнитную теорию света и электронную теорию материи, а также сформулировал самосогласованную теорию электричества, магнетизма и света. С именем этого ученого связана известная из школьного курса физики сила Лоренца (понятие о которой он развил в 1895 г.) – сила, действующая на электрический заряд, движущийся в магнитном поле. Развил теорию о преобразованиях

состояния движущегося тела, одним из результатов которой было так называемое сокращение Лоренца–Фицджеральда, описывающее уменьшение длины объекта при поступательном движении. Полученные в рамках этой теории «преобразования Лоренца» являются важнейшим вкладом в развитие теории относительности. За объяснение феномена, известного как эффект Зеемана, был удостоен в 1902 г. совместно с другим нидерландским физиком Питером Зееманом Нобелевской премии по физике. 81

Лосев Алексей Федорович (в монашестве Андроник; 1893, Новочеркасск, Область Войска Донского, Российская империя – 1988, Москва) – выдающийся русский философ, историк философии и филолог, профессор, доктор филологических наук, тайный монах Русской Православной Церкви. В работах 1920-х гг. стремился построить методами идеалистической диалектики универсальные модели бытия и мышления. В эти же годы исследует античное восприятие мира в его структурной целостности. Арестован в апреле 1930 г. и приговорен к 10 годам лишения свободы. Отбывал наказание на строительстве Беломоро-Балтийского канала, почти полностью потерял зрение, лишь частично восстановив с годами возможность видеть. Для поздних его работ характерно стремление к широким философско-историческим и социологическим обобщениям, сочетающимся с филологической скрупулезностью в отношении к каждому слову и понятию. Переводчик Аристотеля, Плотина, Секста-Эмпирика, Прокла и Николая Кузанского, редактор сочинений Платона. В его библиографии более 800 произведений, более 40 из них монографии. В Москве на улице Арбат, дом 33 работает библиотека истории русской философии и культуры «Дом А.Ф. Лосева». Работой по сохране-

нию творческого наследия философа руководит со-
трудница и последняя спутница жизни профессора
Аза Алибековна Тахо-Годи. 150, 151

Луллий Раймунд (ок. 1235, Пальма-де-Мальорка –
1315, Пальма-де-Мальорка) – поэт, философ, алхи-
мик и богослов. Тридцати лет оставил жизнь блиста-
тельного придворного поэта, вступил в Орден фран-
цисканцев и стал миссионером. Один из наиболее
оригинальных представителей средневекового миро-
созерцания. Один из родоначальников европейской
арабистики. Луллий считал, что истинное познание
возможно только в свете Откровения. Римская като-
лическая церковь чаще всего либо не замечала этого
человека и его устремления к миссионерству, либо
осуждала его как еретика. Но он все же остался вер-
ным своему призванию, всегда неся личную ответ-
ственность за распространение вести о Христе. 407

Льоцци Марио (1899–1977) – известный итальянский
историк науки. Автор книги «История физики», ко-
торая входит в большую серию под общим названием
«История науки», изданную в Италии и посвящен-
ную истории различных разделов естествознания.
267

Льюис Синклер (1885, Сок-Сентр, штат Миннесота –
1951, Рим) – известный американский писатель. В
Вашингтоне в 1920 г. Льюис завершил свой самый
важный роман «Главная улица», невероятный успех
которого вошел в ряд наиболее сенсационных со-
бытий в истории книгоиздательства США. Роман
«Эроусмит» принес ему Нобелевскую премию по
литературе (1930), и он стал первым американским
писателем, удостоенным такой высокой награды. От
Пулитцеровской премии (1925) писатель отказался,
поскольку она выдавалась за произведения «наилуч-
шим образом изображающим здоровую атмосферу

американской жизни и высшие достоинства американских принципов и методов». Выдающийся российский физик Лев Ландау признавался: «Из книг для меня (не считая «Скучной истории» Чехова) до сих пор лучшей остается «Эроусмит» Синклера Льюиса, дающая яркую картину психологии работника науки». 431

Любищев Александр Александрович (1890, Санкт-Петербург – 1972, Тольятти) – выдающийся отечественный ученый-энциклопедист, биолог широкого профиля, теоретик и историк науки, энтомолог, математик и философ; внес огромный вклад в самые различные области естествознания и философии. Известен благодаря своим работам общего характера по применению математических методов в биологии, по общим проблемам биологической систематики, теории эволюции и философии. 336

Люилье Симон Антуан Жан (1750, Женева – 1840, там же) – швейцарский математик. Известен своими работами по анализу и (тогда еще не сформировавшейся) топологии. Работал в области построения и измерения многосторонников и многогранников. Установил аналогию между плоскими и сферическими прямоугольными треугольниками, доказал для сферических треугольников теорему, подобную пифагоровой теореме. Член многих Академий наук, включая Петербургскую. 87, 88

Ляпунов Алексей Андреевич (1911, Москва – 1973, там же) – выдающийся советский математик, один из основоположников кибернетики, член-корреспондент АН СССР (1964). Специалист в области теории функций вещественного переменного и математических вопросов кибернетики. Основные труды относятся к теории множеств, теоретическим вопросам программирования, математической лингвистике,

математической биологии. С 1961 г. он работал в Институте математики Сибирского отделения АН СССР, где фактически создал отделение кибернетики. В Новосибирске он также основал кафедру теоретической кибернетики Новосибирского университета и лабораторию кибернетики Института гидродинамики СО АН СССР, которыми руководил до конца своей жизни. В 1996 г. ему посмертно была присуждена медаль «Пионер компьютерной техники» («Computer Pioneer»). 325, 329–333

М

Майкельсон Альберт Абрахам (1852, Стрельно, ныне Стшельно, Польша – 1931, Пасадена, Калифорния) – американский физик. В 1923–1927 гг. президент Национальной АН США. В 1878–1882 и 1924–1926 гг. провел измерения скорости света, долгое время оставшиеся непревзойденными по точности. В 1881 г. экспериментально доказал и совместно с Э.У. Морли (1885–1887) подтвердил с большой точностью независимость скорости света от скорости движения Земли. Эти работы явились экспериментальным обоснованием специальной теории относительности. В своем опыте он применил изобретенный им интерферометр, с помощью которого в 1892–1893 гг. провел измерения спектральных линий различных элементов. Предложил в качестве эталона длины взять длину волны красной линии кадмия. Построил спектральный прибор сверхвысокой разрешающей силы. В последние годы жизни занимался определением угловых диаметров звезд, для чего создал звездный интерферометр. Нобелевская премия (1907) за созданные им оптические приборы и проведенные с их помощью исследования. 442

Макиавелли Никколо (1469, Флоренция – 1527, там же) – итальянский мыслитель, философ, писатель, политический деятель (занимал во Флоренции пост государственного секретаря), автор военно-теоретических трудов. Выступал сторонником сильной государственной власти, для укрепления которой допускал применение любых средств, что выразил в прославленном труде «Государь», опубликованном в 1532 г. 405

Максвелл Джеймс Клерк (1831, Эдинбург, Шотландия – 1879, Кембридж, Англия) — величайший британский физик и математик. Член Лондонского королевского общества. Заложил основы современной классической электродинамики (уравнения Максвелла), ввел в физику понятия тока смещения и электромагнитного поля, получил ряд следствий из своей теории (предсказание электромагнитных волн, электромагнитная природа света, давление света и другие). Один из основателей кинетической теории газов. Одним из первых ввел в физику статистические представления, показал статистическую природу второго начала термодинамики («демон Максвелла»), получил ряд важных результатов в молекулярной физике и термодинамике. Пионер количественной теории цветов; автор принципа цветной фотографии. Среди других работ – исследования по устойчивости колец Сатурна, теории упругости и механике (фотоупругость, теорема Максвелла), оптике, математике. Он подготовил к публикации рукописи работ Генри Кавендиша, много внимания уделял популяризации науки. 132, 142, 171, 269, 272, 273, 348

Малер Густав (1860, Калиште, Богемия – 1911, Вена) – австрийский композитор и дирижер. Один из крупнейших симфонистов XIX и XX вв, один из ведущих дирижеров своего поколения. Как композитор он сы-

грал роль моста между поздним австро-германским романтизмом XIX века и модернизмом начала XX века. При жизни был признан в первую очередь в качестве дирижера, настоящая популярность пришла к его произведениям спустя полвека после его смерти. Наследие Малера почти полностью состоит из песен и симфоний. Для увековечивания памяти композитора и исследования его работ в 1955 г. было создано Международное общество Густава Малера. 301

Мандельштам Осип Эмильевич (1891, Варшава – 1938, лагерный пункт Вторая речка во Владивостоке) – великий русский поэт XX века, прозаик, эссеист, переводчик и литературный критик. Начиная как представитель акмеизма. Поэзия насыщена культурно-историческими образами и мотивами, отмечена трагическим переживанием гибели культуры. Репрессирован. Скончался от тифа в пересыльном лагере Владперпункт (Владивосток). Реабилитирован посмертно. Местонахождение могилы поэта до сих пор неизвестно. 22, 336

Маркс Карл (1818, Трир – 1883, Лондон) – крупнейший немецкий философ, социолог, экономист, писатель, политический журналист, общественный деятель. Его работы сформировали в философии диалектический и исторический материализм, в экономике – теорию прибавочной стоимости, в политике – теорию классовой борьбы. Эти направления стали основой коммунистического и социалистического движения и идеологии, получив название «марксизм». Автор таких работ, как «Манифест коммунистической партии» (1848), «Капитал» (1-й том впервые опубликована в 1867 г.) и др. Некоторые его работы написаны в соавторстве с единомышленником, ближайшим другом Фридрихом Энгельсом. 11, 21, 116, 148, 167, 226, 364, 438

Мейен Сергей Викторович (1935–1987) – известный российский геолог, эволюционист, палеоботаник, доктор биологических наук, доктор геолого-минералогических наук. В Сотрудник Геологического института АН СССР (1958–1987). Выдвинул принцип хронологической взаимозаменяемости признаков в стратиграфии и концепцию глобального флорогенеза, основанную на анализе всего ископаемого материала по наземным растениям. Развил концепцию номогенеза. 340

Менделеев Дмитрий Иванович (1834, Тобольск – 1907, Санкт-Петербург) – выдающийся русский ученый-химик, физик, метролог, экономист, технолог, геолог, метеоролог, педагог, воздухоплаватель, приборостроитель, общественный деятель. Профессор Санкт-Петербургского университета; член-корреспондент Императорской Санкт-Петербургской АН. Среди наиболее известных открытий – периодический закон химических элементов, один из фундаментальных законов мироздания, неотъемлемый для всего естествознания. Менделеев был создателем современной метрологии в России. В 1893 г. возглавляет Главную палату мер и весов (ныне Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева). 47, 50, 303, 399

Мендель Грегор Иоганн (1822, Хейнцендорф, Силезия, Австрийская империя – 1884, Брно, Австро-Венгрия) – выдающийся австрийский биолог и ботаник, сыгравший огромную роль в развитии представления о наследственности. Интерес к природе он начал проявлять рано, уже мальчишкой, работая садовником. Прочувшись два года в философских классах института Ольмюца (Чехия), он постригся в монахи Августинского монастыря Св. Фомы в Брюнне (ныне Брно, Чехия) и взял имя Грегор (1843). С

1844 по 1848 гг. учился в Брюннском богословском институте. В 1847 г. стал священником. Самостоятельно изучал множество наук, заменял отсутствующих преподавателей греческого языка и математики в одной из школ. Позднее стал аббатом Августинского монастыря. С 1856 по 1863 гг. стал проводить опыты на горохе в экспериментальном монастырском саду и сформулировал законы, объясняющие механизм наследования, известные нам как «законы Менделя». Открытие им закономерностей наследования моногенных признаков стало первым шагом на пути к современной генетике. Только в начале XX в., с развитием представлений о генах, была осознана вся важность сделанных им выводов (после того, как ряд других ученых, независимо друг от друга, заново открыли уже выведенные Менделем законы наследования). При жизни Мендель не был признан своими современниками. На его могиле установлена плита, на которой есть надпись «Мое время еще придет!».

305

Мидас (ок. 738–695 гг. до н.э.) – царь Фригии. Исторического Мидаса со временем отождествили с персонажем древнегреческих мифов. Согласно одному из них, к Мидасу привели пойманного и связанного Силена из свиты бога Диониса. Царь Фригии радушно беседовал с пленником, а затем отпустил. В награду Дионис предложил Мидасу исполнить любое его желание. Жадный царь пожелал, чтобы все, к чему он прикоснется, превращалось в золото. Не рассчитал он только одного: в золото превращались еда и питье. Чувствуя приближение голодной смерти, Мидас взмолился о пощаде, тогда Дионис приказал царю искупаться в источнике Пактол, отчего вода в нем стала золотиносной, а Мидас избавился от своего страшного дара. 100, 101

Минаков Андрей Петрович (1893–1954) – известный российский физик, специалист в области механики и талантливейший педагог. Был одним из самых ярких лекторов по механике в истории отечественного высшего образования. К.С. Станиславский был поражен его актерским дарованием и звал Андрея Петровича работать в МХАТ. По другой версии, просьба о зачислении в Художественный театр якобы исходила от Минакова, на которую Станиславский ответил так: «Нет, я не возьму вас в свой театр. Мы вас испортим. Вам нужно создавать свой театр». 353

Моисеев Никита Николаевич (1917–2000) – известный российский ученый в области общей механики и прикладной математики, академик Академии наук СССР и ВАСХНИЛ. Президент Российского национального комитета содействия Программе ООН по охране окружающей среды. Главный редактор журнала «Экология и жизнь» (1995–2000). Труды по динамике твердого тела с жидкостью, численным методам математической физики, теории оптимизации управления, в том числе природопользования; математические модели динамики биосферы; методологические проблемы взаимоотношения биосферы и общества. 310, 423, 425, 454

Морозов Николай Александрович (1854–1946) – легендарный русский революционер-народник. Член кружка «чайковцев», «Земли и воли», исполкома «Народной воли». Был участником покушений на Александра II. В 1882 г. приговорен к вечной каторге, до 1905 г. находился в заключении в Петропавловской и Шлиссельбургской крепостях. Почетный член Академии наук СССР. С 1918 г. – директор Естественно-научного института им. П.Ф. Лесгафта. Оставил большое количество трудов в различных областях естественных и общественных наук. Известен

также как писатель, поэт и автор исторических работ.
335, 436, 437, 443, 444

Московкин В.М. – соавтор книги Станюкович К.П., Колесников С.М., Московкин В.М. «Проблемы теории пространства. Времени и материи. М.: Атомиздат, 1968. 144

Мушенбрук (Мушенбрэк) Питер ван (1692, Лейден – 1761) – известный голландский физик. Работы посвящены электричеству, теплоте и оптике. В 1745 г. независимо от Э. Клейста изобрел первый конденсатор – лейденскую банку и провел с ней ряд опытов. Первый обратил внимание на физиологическое действие электрического разряда. Осуществил первые экспериментальные исследования теплового расширения твердых тел, которое он регистрировал при помощи изобретенного пирометра. Исследовал избирательное поглощение различных цветов в воздухе, прочность строительных материалов. Дал таблицы удельных весов многих тел (1751). Был автором первого систематического курса физики, а его двухтомное «Введение в натуральную философию», изданное в 1762 г., представляло собой энциклопедию физических знаний того времени. 157

Н

Наполеон I Бонапарт (1769, Аяччо, Корсика – 1821, Лонгвуд, остров Святой Елены) – легендарная фигура европейской истории, первый консул Французской республики (1799–1804), император Франции (1804–1814 гг. и март–июнь 1815 г.), великий французский полководец и государственный деятель, заложивший основы современного французского государства. 188, 379, 434–436, 444

Нейгауз Генрих Густавович (1888, Елизаветград (ныне Кировоград), Украина – 1964, Москва), русский пи-

анист и педагог немецкого происхождения. Создал крупнейшую пианистическую школу, из которой вышло несколько поколений замечательных исполнителей (в их числе С.Т. Рихтер, Э.Г. Гилельс, Я.И. Зак, А.А. Наседкин и др.). 467

Никулин Юрий Владимирович (1921, г. Демидов – 1997, г. Москва) – артист цирка (клоун), неподражаемый разнохарактерный актер, телеведущий. Народный артист СССР. Несмотря на кажущуюся простоту своего комического образа, по праву считается одним из ведущих представителей русской культуры XX в. 469

Ньютон Исаак сэр (1642, д. Вулсторп (графство Линкольншир) – 1727, Кенсингтон неподалеку от Лондона) — величайший английский физик, математик и астроном, один из создателей классической физики. Член (1672) и президент Лондонского королевского общества (с 1703). Автор фундаментального труда «Математические начала натуральной философии», в котором изложен закон всемирного тяготения и три закона механики, ставшие основой классической механики. Разработал дифференциальное и интегральное исчисление, теорию цвета и многие другие математические и физические теории. Объяснил движение планет вокруг Солнца и Луны вокруг Земли, а также приливы в океанах, заложил основы механики сплошных сред, акустики и физической оптики. По указу короля, похоронен в Вестминстерском аббатстве. Надпись на могиле Ньютона гласит: ...Пусть смертные радуются, что существовало такое украшение рода человеческого». 69, 70, 80, 82, 83, 92, 93, 352, 363, 398, 454, 455

О

Овчинников Всеволод Владимирович – известный советский журналист и писатель. Политический обозреватель газеты «Правда», автор книг «Ветка сакуры (Рассказ о том, что за люди японцы)», «Корни дуба (Впечатления и размышления об Англии и англичанах)», «Горячий пепел (Хроника тайной гонки за обладание ядерным оружием)». За эти книги был удостоен Государственной премии СССР (1985). 56

Одиноква Людмила Юрьевна – ответственный секретарь журнала «Высшее образование в России». Доцент Университета Российской академии образования. Участник школы М.А. Розова по философии и методологии науки. 23

Орем Николай или Николай Орезмский (до 1330 года, Нормандия – 1382, Лизье, Франция) – французский философ, математик, астроном, теолог. Епископ города Лизье. Его научные труды оказали влияние на Николая Кузанского, Коперника, Галилея и Декарта. 399

П

Павлов Иван Петрович (1849, Рязань – 1936, Ленинград) – один из авторитетнейших ученых России, всемирно известный физиолог, психолог, создатель науки о высшей нервной деятельности и важнейших представлений о процессах регуляции пищеварения; основатель крупнейшей российской физиологической школы; первый отечественный лауреат Нобелевской премии в области медицины и физиологии (1904). Награжден французским орденом Почетного легиона (1915), а также медалью Лондонского королевского общества. Действительный член Императорской Академии наук (1907), иностранный член Лондонского

королевского общества, почетный член Лондонского физиологического общества. На XV Международном конгрессе физиологов (1935) Иван Петрович был увенчан почетным званием «старейшины физиологов мира». Ни до, ни после него, ни один биолог не удостоивался такой чести. 352

Папанин Иван Дмитриевич (1894, Севастополь – 1986, Москва) – известный исследователь Арктики, возглавлял первую в мире дрейфующую станцию «Северный полюс» (1937–1938), доктор географических наук, контр-адмирал, дважды Герой Советского Союза. 335

Парменид из Элеи (ок. 540 до н. э. или 520 до н. э. – ок. 450 до н. э.) – древнегреческий философ и политический деятель. Свои взгляды выразил в поэме «О природе». Занимался вопросами бытия и познания. Разделил истину и субъективное мнение. Доказывал, что существует только вечное и неизменное Бытие, тождественное мысли. Учитель Зенона Элейского. Основной тезис: «Бытие есть, а небытия – нет». 383

Парнес Вера Аркадьевна – известный микробиолог, доктор биологических наук, видный историк науки. Автор работ по истории биологии, медицине и современным тенденциях развития биологии. 219, 220

Пастер Луи (1822, Доль, департамент Юра – 1895, Вильнев-л'Этан близ Парижа) – знаменитый французский микробиолог и химик, член Французской академии. Показал микробиологическую сущность брожения и многих болезней человека, стал одним из основоположников современной микробиологии и иммунологии. Окончательно установил специфичность возбудителей сибирской язвы, родильной горячки, холеры, бешенства, куриной холеры и др. болезней, развил представления об искусственном

иммунитете, предложил метод предохранительных прививок, в частности от сибирской язвы и бешенства. Его работы в области строения кристаллов и явления поляризации легли в основу стереохимии. Кроме того, Пастер поставил точку в многовековом споре о самозарождении некоторых форм жизни в настоящее время, опытным путем доказав невозможность этого. Его имя широко известно даже в ненаучных кругах, благодаря созданной им и названной позже в его честь технологии «пастеризации». Он был награжден орденами почти всех стран мира. Всего у него было около 200 наград. К.А. Тимирязев писал после его кончины: «Если когда-нибудь слова “благодарное человечество своему благодетелю” не звучало риторической фразой, то, конечно, на могиле Луи Пастера». 218

Паули Вольфганг Эрнст (1900, Вена – 1958, Цюрих) – знаменитый швейцарский физик-теоретик, лауреат Нобелевской премии по физике (1945). Внес существенный вклад в современную физику, особенно в области квантовой механики. Он редко публиковал свои работы, предпочитая этому интенсивный обмен письмами со своими коллегами, в особенности с Нильсом Бором и Вернером Гейзенбергом, с которыми был очень дружен. 146, 254, 323

Петр I Великий (Петр Алексеевич; 1672, Москва – 1725, Санкт-Петербург) – последний царь всея Руси из династии Романовых и первый Император Всероссийский (1721). Один из наиболее выдающихся государственных деятелей, определивших направление развития России с XVIII в. по сегодняшний день. Одним из главных достижений его правления стало расширение территорий России в Прибалтийском регионе после победы в Великой Северной войне. Создатель русского флота, основатель Санкт-

- Петербурга и других новых городов, полководец и дипломат, сумевший провести самые радикальные реформы в истории России. Одним из результатов этих реформ было открытие Императорской Санкт-Петербургской Академии наук (1725). В период правления Петра I страна превратилась в одну из наиболее влиятельных держав мира. Устройство и политика Российской империи вплоть до революции 1917 года во многом оставались наследием Петра. 208, 214, 360, 361
- Петров Михаил Константинович** (1923, Благовещенск, Амурская область – 1987, Ростов-на-Дону) – видный отечественный философ, специалист в области истории философии и культурологии, социологии, науковедения и истории науки. 364, 376–378, 380, 400, 402
- Петровский Мирон Семенович** – украинский литературовед, писатель, культуролог. Живет в Киеве. 471
- Пигмалион** – в греческой мифологии скульптор, создавший прекрасную статую из слоновой кости и влюбившийся в свое творение. Имя стало нарицательным, а миф стал частым сюжетом в искусстве. 101, 102, 106, 108, 112, 349
- Пилат Понтий** – римский префект Иудеи с 26 по 36 гг. н. э. Известен как участник новозаветных событий. Согласно Новому Завету, Понтий Пилат во время суда трижды отказывался предать смерти Иисуса Христа, в которой был заинтересован Синедрион во главе с первосвященником Каиафой. Предав Иисуса в руки Синедриона, Пилат при этом «взял воды и умыл руки перед народом», используя, таким образом, старинный иудейский обычай, символизировавший невинность в пролитии крови (отсюда выражение «умыть руки»). 414, 435

Пифагор Самосский (570–490 гг. до н. э.) – древнегреческий философ, религиозный и политический деятель, основатель пифагорейзма, выдающийся математик. Пифагору приписывается изучение свойств целых чисел и пропорций, доказательство «теоремы Пифагора» и др. Сам Пифагор не оставил сочинений, и все сведения о нем и его учении основываются на трудах его последователей, не всегда беспристрастных. В честь Пифагора назван кратер на Луне. 385

Планк Макс Карл Эрнст Людвиг (1858, Киль – 1947, Геттинген) – выдающийся немецкий физик-теоретик, основоположник квантовой физики. Лауреат Нобелевской премии по физике (1918) и других наград, член Прусской академии наук. Его научные труды посвящены термодинамике, теории теплового излучения, квантовой теории, специальной теории относительности, оптике. Сформулировал второе начало термодинамики в виде принципа возрастания энтропии и использовал его для решения различных задач физической химии. Применив к проблеме равновесного теплового излучения методы электродинамики и термодинамики, Планк получил закон распределения энергии в спектре абсолютно черного тела («формула Планка») и обосновал этот закон, введя представление о квантах энергии и кванте действия. Это достижение положило начало развитию квантовой физики. Планк впервые вывел уравнения динамики релятивистской частицы и заложил основы релятивистской термодинамики. Ряд работ Планка посвящен историческим, методологическим и философским аспектам науки. 221, 258, 259, 324, 468

Платон (подлинное имя Аристокл, 428 или 427 до н. э., Афины – 348 или 347 до н. э., там же) – величайший древнегреческий мыслитель, ученик Сократа, учитель Аристотеля, основатель Академии и родона-

чальник традиции платонизма. Нет достойных слов, чтобы охарактеризовать его вклад в сами основы европейского мышления, каков бы ни был его предмет. Платон и его творения – неиссякаемый источник вдохновения для людей с их бесконечными поисками не только в философии, но и в сфере теологии, науки, искусства, общественной деятельности, в поисках самопознания. Сами принципы его мысли и жизни – вот в чем разгадка духовной значимости Платона.
146–148, 162, 385, 387–389, 391–393

Платонов Андрей Платонович (настоящее имя Андрей Платонович Климентов; 1899, Воронеж – 1951, Москва) – известный и оригинальный русский писатель и драматург, один из наиболее самобытных по стилю и языку русских литераторов первой половины XX века. В романе «Чевенгур» и повести «Котлован» Платонов довел до абсурда идеи коммунистического переустройства жизни, показав их трагическую неосуществимость. *452*

Плужников Владимир Иванович – кандидат искусствоведения, известный историк архитектуры, больше сорока лет работавший над созданием и изданием Свода памятников архитектурного наследия России. *338*

Полетаев Игорь Андреевич (1915–1983) – один из пионеров отечественной кибернетики. Автор первой в нашей стране монографии о кибернетике «Сигнал. О некоторых понятиях кибернетики» (1958). В этой замечательной книге доступным для широкого круга читателей были изложены основные идеи новой науки, провозглашенной в 1948 г. Норбертом Винером. *325*

Попов Олег Константинович – знаменитый российский клоун. Создал артистический образ «Солнечного клоуна» – неунывающего паренька с копной ру-

сых волос в широких полосатых штанах и клетчатой кепке. В своих выступлениях использует такие приемы как эквилибристика, акробатика, жонглирование, пародирование цирковых номеров. С 1991 г. живет и работает в Германии под сценическим псевдонимом «Счастливый Ганс». 469

Поппер Карл Раймунд (1902, Вена, Австро-Венгрия – 1994, Лондон) – всемирно известный австрийский и британский философ и социолог. Один из самых влиятельных философов науки XX столетия. Поппер наиболее известен своими трудами по философии науки, а также социальной и политической философии, в которых он критиковал классическое понятие научного метода, а также энергично отстаивал принципы демократии и социального критицизма, которых он предлагал придерживаться, чтобы сделать возможным процветание «открытого общества». Поппер является основоположником философской концепции «критического рационализма». Он описывал свою позицию следующим образом: «Я могу ошибаться, а вы можете быть правы; сделаем усилие, и мы, возможно, приблизимся к истине». 20, 63–65, 67, 69, 71–77, 79, 81–85, 89, 96, 97, 116, 277

Продик (ок. 465 до н.э., Юлида на о-ве Кеос – ок. 395 до н. э.) – древнегреческий философ. Один из старших софистов времен Сократа, младший современник Протагора. В Афинах был известен как оратор и учитель. Платон относится к нему с большим уважением, чем к другим софистам, и в некоторых диалогах платоновского Сократа появляется «друг Продик». 387

Пропп Владимир (Герман, Вольдемар) Яковлевич (1895, Санкт-Петербург – 1970, Ленинград) – выдающийся русский фольклорист, литературовед, филолог-германист, один из основоположников со-

временной теории текста. Считается одним из зачатей современного историко-типологического и структурно-типологического изучения фольклора. Основные труды посвящены структуре и происхождению волшебной сказки, истории русского героического эпоса, возникновению обрядового фольклора и общим вопросам теории и поэтики устного народного творчества. Главное научное наследие составляют четыре монографии, вышедшие при жизни ученого: «Морфология сказки» (1928), «Исторические корни волшебной сказки» (1946), «Русский героический эпос» (1958) и «Русские аграрные праздники» (1963). 169

Птолемей Клавдий (ок. 87 – ок. 165) – знаменитый древнегреческий астроном, астролог, математик, оптик, теоретик музыки и географ. Никаких сведений о его биографии и даже о месте рождения не сохранилось. Разработал так называемую геоцентрическую систему мира, согласно которой все видимые движения небесных светил объяснялись их движением вокруг неподвижной Земли. Основное сочинение Птолемея по астрономии – «Великое математическое построение астрономии в 13 книгах», известное под арабизированным названием «Альмагест». В астрономии Птолемею не было равных на протяжении целого тысячелетия — от Гиппарха (II в. до н.э.) до Бируни (X—XI вв. н. э.). 82, 396, 397, 455

Пушкин Александр Сергеевич (1799, Москва – 1837, Санкт-Петербург) – величайший русский поэт, драматург и прозаик, родоначальник новой русской литературы, создатель русского литературного языка. Драматическая история его жизни хорошо известна. В «Записных книжках» Достоевский выразил главное в нашем отношении к великому поэту: «Без понимания Пушкина нельзя и русским быть <...>

Положительно можно сказать: не было бы Пушкина, не было бы и последующих талантов, которые бы не проявились бы и не выразились, несмотря на всю свою силу». 319, 406, 428

Р

Рабинович Вадим Львович – известный российский философ, историк науки, поэт и писатель, литературовед, переводчик. Член Союза писателей СССР. Кандидат химических наук, доктор философских наук, профессор. С 1999 г. вместе с Андреем Вознесенским и Генрихом Сапгиром вступил в творческое содружество ДООС (Добровольного Общества Охраны Стрекоз) в звании Доосозавра. Девиз «Ты все пела – это дело!» – утверждающий идеалы свободы творчества и необходимости поэзии. Постоянный член редколлегии и автор «Журнала ПОэтов» с момента его основания. Заслуженный деятель науки РФ. Работает в Российском институте культурологии, заведующий сектором «Языки культур». 363, 406, 407, 413, 415

Рабле Франсуа (1494, Шинон, Турень – 1553, Париж) – французский писатель, один из величайших европейских сатириков-гуманистов эпохи Ренессанса, автор романа «Гаргантюа и Пантагрюэль». Самый замечательный писатель своей эпохи, Рабле является, вместе с тем, самым верным и живым отражением ее; стоя наряду с величайшими сатириками, он занимает почетное место между философами и педагогами. Современному читателю трудно поверить в то, что автором одной из самых веселых книг в мировой литературе был католический монах. Он является гуманистом, медиком, юристом, филологом, археологом, натуралистом, богословом, и во всех этих сферах – самым доблестным собеседником на пиршестве человеческого ума. 57

- Райтбурт Семен Липович** (1921 – 2012, Москва) – замечательный российский кинорежиссер и сценарист, работавший в направлении научно-популярного кино. Заслуженный деятель искусств РСФСР, ветеран Великой Отечественной войны. Режиссер более 30 научно-популярных фильмов. Обладатель премий Венецианского кинофестиваля (1955 и 1957). 456
- Рассел Бертран Артур Уильям** (1872 – 1970) – знаменитый английский математик, философ и общественный деятель. Труды по философии математики, логики, теории познания. Рассел проделал сложную философскую эволюцию, которую он сам определял как переход от платоновской интерпретации пифагореизма к юмизму. Автор всемирно известной «Истории западной философии» (1948). Один из инициаторов Пагуошского движения, соавтор «Манифеста Рассела-Эйнштейна». Создал «Фонд мира» (1963). Совместно с Жан-Полем Сартром организовал международный трибунал по расследованию военных преступлений США во Вьетнаме. Почетный член Британской академии. Получил Нобелевскую премию по литературе (1950) «в знак признания разнообразных и значительных произведений, в которых он отстаивает гуманистические идеалы и свободу мысли». 153
- Рипли Джордж** (?1415 – ?1490) – известный английский алхимик XV века, августинский каноник. В 1477 г. написал работу «Алхимический Состав или Двенадцать Врат, приводящих к открытию Камня Философов». Это произведение он посвятил королю Эдуарду IV, высоко оценившего этот труд. Закончил свою жизнь, живя отшельником. 407
- Розов Михаил Александрович** (1930, Смоленск – 2011, Москва) – известный российский философ, специалист в области теории познания и философии

науки, доктор философских наук, профессор. Последние двадцать лет работал в Институте философии РАН. На протяжении многих лет разрабатывал теорию социальных эстафет, исследуя базовые механизмы социальной памяти, лежащие в основе языка и речи, в основе познания, науки и культуры в целом. В философии науки он существенно переработал куновскую модель нормальной науки за счет введения в дисциплинарную матрицу программ систематизации знания («коллекторских программ»), задающих границы научных дисциплин. Это сделало модель науки гораздо более динамичной, значительно расширяя возможности межнаучных контактов. Для работ М.А. Розова характерны постоянные аналогии между естествознанием и гуманитарными науками и попытки найти здесь категориальный изоморфизм. 9, 10, 24, 125, 265, 276, 278, 465

Розова Сталя Сергеевна – специалист в области гносеологии, эпистемологии и философии науки; доктор философских наук, профессор. Преподает в Новосибирском государственном университете. Участник школы М.А. Розова по философии и методологии науки. 265

Рузвельт Франклин Делано (1882, Хайд-Парк, штат Нью-Йорк – 1945, Уорм-Спрингс, Джорджия) – 32-й президент США (1933–1945). Центральная фигура мировых событий середины XX века. Единственный в истории США человек, четырежды избиравшийся на пост президента. Его имя прочно ассоциируется с реформами «Нового курса», становлением и упрочением антигитлеровской коалиции, военными успехами союзников, с планами послевоенного устройства мира и идеей создания ООН. 421

С

- Сапунов Михаил Борисович** – кандидат философских наук, главный редактор журнала «Высшее образование в России». Область интересов – философия науки, эпистемология, социальная философия, проблемы высшего образования. 23
- Самойлов Яков Владимирович** (1870, Одесса – 1925, Москва) – известный российский минералог, геолог, один из основателей биогеохимии. Труды по литологии и минералогии осадочных пород, биогеохимии, геолого-минералогических исследований фосфоритов России. Организатор и первый директор (с 1919) Научного института по удобрениям (ныне НИИ удобрений и инсектофунгицидов имени Я.В. Самойлова). 284, 286–288
- Свиньин В.Ф.** – автор статьи о классификационном движении «Трафарет мироздания» (Знание-Сила. 1980. №7). 338
- Свифт Джонатан** (1667, Дублин, Ирландия – 1745, Дублин) – англо-ирландский писатель-сатирик, публицист, философ, поэт и общественный деятель. Наиболее известен как автор знаменитой фантастической тетралогии «Путешествия Гулливера», в которой остроумно высмеял человеческие и общественные пороки. Традиции свифтовской сатиры – в ряду самых плодотворных в мировой литературе. 57, 378
- Сервантес де Мигель Сааведра** (1547, Алькала-де-Энарес – 1616, Мадрид) – всемирно известный испанский писатель. Известен прежде всего как автор одного из величайших произведений мировой литературы – романа «Хитроумный идальго Дон Кихот Ламанчский», в котором органически сочетаются реализм, героика и романтика. 58
- Сеченов Иван Михайлович** (1829, село Теплый Стан, Симбирская губерния, ныне село Сеченово Пензен-

ской области – 1905, Москва) – выдающийся русский физиолог, ученый-энциклопедист, приборостроитель, военный инженер, педагог, публицист, философ и мыслитель, создатель физиологической школы; почетный член Императорской Академии наук. Кавалер орденов Святого Станислава I степени, Святой Анны III степени, Святого равноапостольного Владимира III степени. В классическом труде «Рефлексы головного мозга» (1866) обосновал рефлекторную природу сознательной и бессознательной деятельности, показал, что в основе психических явлений лежат физиологические процессы, которые могут быть изучены объективными методами. 352

Сибрук Вильям (1884, Вестминстер, Мэриленд, США – 1945, Нью-Йорк, США) – известный американский писатель, оккультист, исследователь, путешественник и журналист. 440

Сидоров Игорь Саввич – геолог, участник «классификационного движения», зародившегося в результате проведенной первой междисциплинарной школы-семинара по классификации (1979) в г. Борок Ярославской области. Автор многочисленных стихов, в том числе знаменитого гимна геологов «Люди идут по свету». 340

Синг Джон (1897, Дублин – 1995, там же) – широко известен как выдающийся ирландский математик, механик, специалист по теории относительности. Талантливый популяризатор науки, наделенный большим чувством юмора. Был избран членом Лондонского Королевского общества (1943), членом Королевского общества Канады и был президентом Королевской ирландской академии (1961–1964). 102

Сморodinский Яков Абрамович (1917, Малая Вишера, Новгородская губерния – 1992, Москва) – рос-

сийский физик-теоретик, доктор физико-математических наук, профессор. Был одним из редких ученых-энциклопедистов. Основные работы по атомной физике, общей теории относительности, общей теории нелинейных динамических систем и теоретико-групповым методам в физике. Был блестящим педагогом и популяризатором науки. 343

Сократ (ок. 469 г. до н. э., Афины – 399 г. до н. э., там же) – знаменитый античный философ, учитель Платона, воплощенный идеал истинного мудреца в исторической памяти человечества. Его деятельность – поворотный момент античной философии от интереса к изучению природы и мира к этико-политическим темам, главная из которых – воспитание добродетельного человека и гражданина. В 399 г. до н. э. граждане Афин предъявили Сократу обвинение в том, что «он не чтит богов, которых чтит город, а вводит новые божества, и повинен в том, что развращает юношество». Был привлечен к суду и осужден к смертной казни (принял цикуту из рук палача). 52, 247–251, 277, 386, 387

Солон (640 и 635 – около 559 до н.э.) – афинский политик, законодатель и поэт, один из «семи мудрецов» Древней Греции. Он был избран первым архонтом и получил широкие полномочия по установлению новых законов. Солон провел ряд важнейших реформ экономического и политического характера (сисахфия, имущественный ценз, учреждение суда присяжных и Совета Четырехсот и др.), разрешившие многие проблемы афинского полиса. 371

Сомервилл Джон (1905 – ?) – американский философ и социолог, президент Общества философского изучения диалектического материализма. Автор первой американской книги о развитии советской философской науки («Советская философия», 1946), написанной

после двухлетнего пребывания в СССР (1935–1937); редактор журнала «Soviet Studies in Philosophy». Несколько его работ посвящено вопросам истории, методологии и логики науки. Активный участник Международных философских конгрессов. 35–39, 41, 60, 229, 267, 312

Спенсер Герберт (1820, Дерби – 1903, Брайтон) – один из величайших британских мыслителей, философ и социолог, один из родоначальников позитивизма, идеи которого пользовались большой популярностью в конце XIX века. Основатель органической школы в социологии; идеолог либерализма. Его социологические взгляды являются продолжением социологических воззрений Сен-Симона и Конта. 362

Станюкович Кирилл Петрович (1916–1989) – известный российский ученый, астроном, занимался газодинамикой; доктор физико-математических наук, профессор. Занимался вопросами теории гравитации, разрабатывал гипотезу о «планксонах», не получившую экспериментального подтверждения. Автор теоретической работы по тепловому взрыву ледяного ядра кометы. Совместно с В.В. Федынским разработал теорию кратерообразующих метеоритов. Автор более 600 научных работ. 144

Стейниц Вильгельм (1836, Прага, Австро-Венгерская империя – 1900, Нью-Йорк) – австрийский подданный, сын еврейского портного, шахматные способности проявились у мальчика в 12 лет. Первый официальный чемпион мира по шахматам (1886–1894), наиболее выдающийся шахматный теоретик XIX века, основоположник позиционной школы шахматной игры. 111

Страхов Николай Михайлович (1900, Волхов, ныне Орловской области – 1978, Москва) – геолог, ака-

демик АН СССР (1953). Основоположник отечественной теоретической литологии континентов и океанов. Установил 4 типа литогенеза и проследил их эволюцию в истории Земли; разработал теорию диагенеза, галогенеза и гумидного рудообразования. За научные заслуги был удостоен Государственной премии СССР (1948), Ленинской премии (1961). 278, 284, 285, 287, 288

Стругацкие братья – Стругацкий Аркадий Натанович (1925, Батуми – 1991, Москва) и Стругацкий Борис Натанович (15 апреля 1933, Ленинград) – знаменитые русские писатели, кинодраматурги, братья-соавторы, бесспорные лидеры отечественной научной фантастики, что привело их и к всемирной известности. 315

Сцилард Лео (1898, Будапешт, Австро-Венгрия – 1964, Ла-Хойя, Калифорния, США) – знаменитый американский физик венгерского происхождения. Работал в Германии, Англии и США, в области ядерной физики и техники, термодинамике, рентгеновской кристаллографии, теории ускорителей, молекулярной биологии, генетике, иммунологии. Принимал участие в создании первого ядерного реактора. 421

Т

Тацит Публий или Гай Корнелий (ок. 56 – ок. 117) – один из величайших историков Древнего Рима. Последовательно занимал посты квестора, претора и консула. В 98 г. опубликовал трактат «О происхождении германцев и местоположении Германии». С 98 по 116 г. создает два своих главных произведения – «Историю» (из 14 книг, охватывающих период с 69 по 96 гг.) и «Анналы» (16 книг, охватывающих период с 14 по 68 г. 405

Тимофеев-Ресовский Николай Владимирович (1900, Москва – 1981, Обнинск) – замечательный российский ученый, биолог, один из основоположников популяционной и радиационной генетики, учения о микроэволюции, фенотипики, биофизики; основатель радиационной биогеоценологии. В 1925 г. был командирован Совнаркомом на работу в Германию, где возглавил отдел в Институте мозга. В 1937 г. отказался вернуться в СССР. Был осужден как «невозвращенец», в 1992 г. реабилитирован. Герой романа Д.А. Гранина «Зубр». Играл выдающуюся роль в сохранении и восстановлении научной традиции в России. В конце 1950–1970-х гг. его научно-просветительская деятельность сыграла большую роль в возрождении генетики в СССР. 330

Толстой Лев Николаевич (1828, Ясная Поляна, Тульская губерния – 1910, станция Астапово, Рязанская губерния) – граф, один из наиболее широко известных в мире русских писателей и мыслителей, почитаемый многими как один из величайших писателей мира. Просветитель, публицист, религиозный мыслитель, чье авторитетное мнение послужило причиной возникновения нового религиозно-нравственного течения – толстовства. Член-корреспондент Императорской Академии наук (1873), почетный академик по разряду изящной словесности (1900). 239, 240

Тургенев Иван Сергеевич (1818, Орел, Российская империя – 1883, Буживаль, Франция) – русский писатель, поэт, драматург, публицист, переводчик; член-корреспондент Петербургской Академии наук по разряду русского языка и словесности (1860). Является общепризнанным классиком мировой литературы. Наряду с Пушкиным, Лермонтовым, Гоголем, Достоевским, Толстым, Чеховым входит в плеяду

лучших писателей «Золотого века» русской словесности. 97

У

Успенский Лев Васильевич (1900, Санкт-Петербург, Российская империя – 1978, Ленинград, СССР) – русский писатель, филолог. Наибольшую известность получили научно-художественные книги Успенского по занимательному языкознанию: «Слово о словах», «Ты и твое имя», «Имя дома твоего», «Загадки топонимики». Выступал как публицист и переводчик. Награжден двумя орденами, а также медалями. 54

Ф

Фалес Милетский (640/624–548/545 до н. э.) – древнегреческий философ и математик из Милета (Малая Азия). Представитель ионической натурфилософии и основатель милетской школы, родоначальник античной и вообще европейской философии и науки. Традиционно считается основоположником греческой философии (и науки) – он неизменно открывал список «семи мудрецов», заложивших основы греческой культуры и государственности. 153, 154

Фейербах Людвиг Андреас фон (1804, Ландсхут, Бавария – 1872, Нюрнберг, Бавария, Германская империя) – выдающийся немецкий философ-гуманист, идеи которого повлияли на становление взглядов К. Маркса. Рассматривал философию и религию как миропонимания, взаимно исключающие друг друга. Отвергая религиозный культ, противопоставлял ему культ человека, рассматривал свой девиз «человек человеку бог» как противоядие от теистической религии. Построил учение о нравственности, исходящего из единства и взаимосвязи Я и Ты. Выдвигая на первый план опыт как первоисточник знания, он

подчеркивал взаимную связь чувств, созерцания и мышления в процессе познания. 148

Фейнберг Евгений Львович (1912, Баку – 2005, Москва) – выдающийся российский физик-теоретик и философ. Академик РАН (1997). Занимался исследованиями распространения радиоволн, акустикой, физикой атомного ядра, элементарных частиц, космических лучей. Был одним из близких друзей А.Д. Сахарова. 451, 452

Фейнман Ричард Филипс (1918, Нью-Йорк, США – 1988, Лос-Анджелос, США) – выдающийся американский ученый. Основные достижения относятся к области теоретической физики. Один из создателей квантовой электродинамики. Входил в число разработчиков атомной бомбы в Лос-Аламосе (1943–1945). Предложил партонную модель нуклона (1969), теорию квантованных вихрей. Реформатор методов преподавания физики в вузе. Лауреат Нобелевской премии по физике (1965, совместно с С. Томонагой и Дж. Швингером). Кроме теоретической физики, занимался исследованиями в области биологии. 103, 104, 109, 158, 159

Феофраст или Теофраст (ок. 370 до н. э., в г. Эрес, остров Лесбос – между 288 до н. э. и 285 до н. э., Афины) – древнегреческий философ, естествоиспытатель, теоретик музыки. Разносторонний ученый; является наряду с Аристотелем основателем ботаники и географии растений. Благодаря исторической части своего учения о природе выступает как родоначальник истории философии (особенно в области психологии и теории познания). Учился в Афинах у Платона, затем у Аристотеля и был его ближайшим другом, а с 323 до н. э. – преемником на посту главы школы перипатетиков. 205, 206

Ферми Лаура (1907, Рим – 1977, США) – итальянская писательница и политический деятель, жена и друг

лауреата Нобелевской премии физика Энрико Ферми. Опубликовала книгу о своей жизни с Энрико «Атомы у нас дома». 346–349

Ферми Энрико (1901, Рим – 1954, Чикаго) – выдающийся итало-американский физик, внесший большой вклад в развитие современной теоретической и экспериментальной физики, один из основоположников квантовой физики. Член Национальной академии деи Линчеи, иностранный член-корреспондент АН СССР. Лауреат Нобелевской премии за открытие искусственной радиоактивности и создание теории замедления нейтронов (1938). 324, 346–349

Фидий (ок. 490 до н. э. – ок. 430 до н. э.) – древнегреческий скульптор и архитектор, один из величайших художников периода высокой классики. Личный друг Перикла. Большинство работ Фидия не сохранились, о них мы можем судить только по описаниям античных авторов и копиям, его статуя Зевса в Олимпии считалась одним из семи чудес Древнего Мира. 415

Фролов Иван Тимофеевич (1929, с. Доброе, Центрально-Черноземная область – 1999, Москва) – видный российский философ, общественный деятель. Главный редактор журнала «Вопросы философии» (1968–1977). Выпустил ряд работ в защиту генетики. Секретарь ЦК КПСС (1989–1990), член Политбюро ЦК КПСС (1990–1991), главный редактор газеты «Правда» (1989–1991). Основатель и первый директор Института человека РАН (с 1991). Научные исследования посвящены теории познания, истории и философии науки, глобальным проблемам человечества, комплексному изучению человека, социально-этическим и гуманистическим вопросам развития науки и техники, философии и истории биологии и генетики. 14, 15

Х

Харрисон Джон (1693–1776) – английский изобретатель, часовщик-самоучка. Изобрел морской хронометр, который позволил решить проблему точного определения долготы во время длительных морских путешествий. Проблема считалась столь трудноразрешимой и насущной, что парламент Великобритании назначил награду за ее решение в размере 20 000 фунтов стерлингов (сопоставимо с 4,72 млн долларов). 378, 379

Хлебников Велимир (настоящее имя Виктор Владимирович Хлебников, 1885, Малодербетовский улус (сегодня – Малые Дербеты, Калмыкия), Астраханская губерния, – 1922, Санталово, Новгородская губерния, РСФСР) – русский поэт и прозаик Серебряного века, видный деятель русского авангардного искусства. Входил в число основоположников русского футуризма; реформатор поэтического языка, экспериментатор в области словотворчества. 457

Холтон Джеральд – известный американский физик, историк и философ науки. Заслуженный профессор Гарвардского университета. Известен как основатель нового направления в исследовании истории науки – «тематического анализа», призванного дополнить стандартный анализ логической структуры научного знания. 381

Хомский Аврам Ноам (часто транскрибируется как Хомски или Чомски) – видный американский лингвист, политический публицист, философ и теоретик. Профессор лингвистики Массачусетского технологического института, автор классификации формальных языков, называемой «иерархией Хомского». Его работы о порождающих грамматиках содействовали развитию когнитивных наук. 55

Ц

Цезарь Гай Юлий (100 или 102 до н. э., Рим – 44 до н. э., там же) – древнеримский государственный и политический деятель, диктатор, полководец, писатель. Расширил Римскую державу до берегов северной Атлантики и подчинил римскому влиянию территорию современной Франции, а также начал вторжение на Британские острова. Одержал победу в сражениях гражданской войны и стал единовластным властителем государства. Начал реформирование римского общества и государства, которое уже после его смерти привело к установлению Римской империи. Убит в результате заговора республиканцев. Его имя стало нарицательным. *180, 181, 188*

Ч

Чанышев Арсений Николаевич (1926, Новочеркасск – 2005, Москва) – известный российский философ и историк философии, сотрудник и преподаватель МГУ, создатель «философии небытия», теоретик происхождения философии как вида знания. Автор монографий и учебников по истории философии, стихотворений и прозаических притч (псевдоним Арсений Прохожий). *362*

Чебышев Пафнутий Львович (1821, Окатово, Калужская губерния – 1894, Санкт-Петербург) – выдающийся российский математик и механик, действительный член Петербургской академии наук (1859), основатель Петербургской математической школы; считается одним из основоположников теории приближения функций. Работал в области теории чисел, теории вероятностей, механике. Член многих русских и иностранных научных обществ, академий, университетов. *294*

Честертон Гилберт Кит (1874, Кенсингтон, Лондон – 1936, Биконсфилд, Бакингамшир Великобритания) – британский христианский мыслитель, известный журналист и писатель конца XIX – начала XX веков. Работал во всех литературных жанрах, широко известен как автор детективных рассказов об отце Брауне, а также религиозно-философских трактатов, посвященных апологии христианства. 45, 445

Чуковский Корней Иванович (Николай Васильевич Корнейчуков, 1882, Санкт-Петербург – 1969, Москва) – знаменитый русский поэт, публицист, критик, переводчик и литературовед, замечательный детский писатель. Отец писателей Николая Корнеевича Чуковского и Лидии Корнеевны Чуковской. В 1922–1926 г. пишет детские сказки «Мойдодыр», «Тараканище» др., ставшие классикой отечественной детской литературы. В те же годы в его переводах выходят «Сказки» Киплинга, «Робинзон Крузо», «Том Сойер», «Геккельбери Финн» и т.д. В 1928 г. – «Маленькие дети», ставшая прообразом будущей книги «От двух до пяти». 175, 176

Ш

Шарден Пьер Тейяр де (1881, замок Сарсена близ Клермон-Феррана, Овернь, Франция – 1955, Нью-Йорк) – французский теолог и философ, священник-иезуит, один из создателей концепции ноосферы; известен не только как ученый-антрополог, внесший заметный вклад в изучение проблемы происхождения человека, но, главным образом, как католический мыслитель, стремившийся переосмыслить христианское учение в русле современной науки, в основном – эволюционного учения. 448

- Шаров А.А.** – коллега и соавтор Ю.А. Шрейдера. Область интересов – математика, философия, кибернетика, теория информации, теория сложных систем, системный анализ, кибернетические модели, роботы. Ныне профессор в США. 308
- Шкловский Виктор Борисович** (1893, Санкт-Петербург – 1984, Москва) – знаменитый русский писатель, литературовед, критик, теоретик литературы, журналист, сценарист, теоретик кино. Лауреат Государственной премии СССР (1979). 467
- Шредингер Эрвин Рудольф Йозеф Александр** (1887, Вена – 1961, там же) – знаменитый австрийский физик-теоретик, один из создателей квантовой механики. Лауреат Нобелевской премии по физике (1933). Член ряда академий наук мира, в том числе иностранный член Академии наук СССР (1934). Шредингеру принадлежит ряд фундаментальных результатов в области квантовой теории, которые легли в основу волновой механики. Является автором множества работ в различных областях физики: статистической механике и термодинамике, физике диэлектриков, теории цвета, электродинамике, общей теории относительности и космологии; предпринял несколько попыток построения единой теории поля. В книге «Что такое жизнь?» (1944) обратился к проблемам генетики. Уделял большое внимание философским аспектам науки, вопросам этики и религии. 323
- Шрейдер Юлий Анатольевич** (1927, Днепропетровск – 1998, Москва) – известный российский математик, кибернетик, философ, специалист в области семиотики, методологии науки, теории информации, теории вычислительных машин, психологии. Один из первых энтузиастов кибернетики в СССР. Кандидат физико-математических, доктор философских наук. В последние годы занимался исследованиями

моделей рефлексивных структур и вопросами ценностного выбора, связанными с возникновением и разрешением конфликтов, а также проблемами понимания, преодоления абсурда и когнитивными проблемами освоения действительности. 9, 23, 42, 298, 308, 465

Шупер Вячеслав Александрович – доктор географических наук, ведущий научный сотрудник института географии РАН. С 2001 г. – профессор кафедры экономической и политической географии РУДН. В 1983 г. выступил с инициативой создания Комитета по методологическим проблемам географии при Президиуме Географического общества СССР, объединившего 20 географов и 9 философов, и стал его ученым секретарем. В 1984–1991 гг. организовывал и проводил сессии Комитета в различных городах СССР. Бессменный организатор Сократических чтений по географии. 23

Щ

Щерба Лев Владимирович (1880, Игумен, Минская губерния – 1944, Москва) – знаменитый российский языковед, академик АН СССР (1943), внесший большой вклад в развитие психолингвистики, лексикографии и фонологии. Один из создателей теории фонемы. Специалист по общему языкознанию, русскому, славянским и французскому языкам. 54

Э

Евклид или Эвклид (ок. 300 г. до н.э.) – древнегреческий математик, автор первого из дошедших до нас теоретических трактатов по математике. Биографические сведения о нем крайне скудны. Достоверным можно считать лишь то, что его научная деятельность протекала в Александрии в 3 в. до н.э., он – первый

математик Александрийской школы. Его главная работа «Начала» содержит изложение планиметрии, стереометрии и ряда вопросов теории чисел; в ней он подвел итог предшествующему развитию греческой математики и создал фундамент дальнейшего развития математики. Автор работ по астрономии, оптике, музыке и др. 439

Эдисон Томас Алва (1847, Майлан, штат Огайо – 1931, Вест Оранж, штат Нью-Джерси) – всемирно известный американский изобретатель и предприниматель. Получил в США 1093 патента и около 3 тысяч в других странах мира. Усовершенствовал телеграф, телефон, киноаппаратуру, электрическую лампу накаливания Лодыгина, изобрел фонограф. Награжден высшей наградой США Золотой медалью Конгресса (1928). 45, 46

Эйнштейн Альберт (1879, Ульм, Вюртемберг, Германия – 1955, Принстон, Нью-Джерси, США) – самый знаменитый физик-теоретик планеты, один из основателей современной теоретической физики, лауреат Нобелевской премии по физике (1921), общественный деятель-гуманист. Разработал несколько значительных физических теорий – специальная теория относительности, общая теория относительности, квантовая теория фотоэффекта, квантовая теория теплоемкости, квантовая статистика Бозе – Эйнштейна, статистическая теория броуновского движения, заложившая основы теории флуктуаций и др. С 1933 г. работал над проблемами космологии и единой теории поля. Ему принадлежит решающая роль в популяризации и введении в научный оборот новых физических концепций и теорий. В первую очередь это относится к пересмотру понимания физической сущности пространства и времени и к построению новой теории гравитации взамен ньютоновской. Ав-

тор более 300 научных работ по физике, а также около 150 книг и статей в области истории и философии науки, публицистики и др. 27, 28, 69, 72, 81, 98, 99, 101, 102, 105, 107, 108, 258, 259, 297, 324, 355, 421

Энгельс Фридрих (1820, Бармен – 1895, Лондон) – знаменитый немецкий философ и общественно-политический деятель, один из основоположников марксизма, друг, единомышленник и соавтор трудов Карла Маркса. 11, 21, 155, 226, 365

Я

Яблоков Алексей Владимирович – известный российский биолог, эколог, видный общественный и политический деятель. Член-корреспондент РАН (1984), доктор биологических наук, профессор, почетный председатель Московского общества защиты животных. Основатель и сопредседатель Гринпис СССР (1988–1991). Вице-президент (2000–2004) и советник Всемирного союза охраны природы (с 2004). Лауреат Золотой медали Всемирного фонда дикой природы (2000), «За безъядерное будущее» (Германия, 2002), «За лидерство в охране природы» (2005, США). 42

Кузнецова Н.И., Розов М.А., Шрейдер Ю.А.

Объект исследования – наука

Издатель *Леонид Янович*

Ответственный за выпуск *Евгений Янович*

Корректор *Вера Широбокова*

Верстка и оригинал-макет *Евгений Янович*

Обложка *Торопцова Вероника*

Налоговая льгота -

Общероссийский классификатор продукции

ОК-005-93, том 2;

953000 – книги, брошюры

НП Издательство «Новый хронограф»

Контактный телефон в Москве (495) 671-0095,

по вопросам реализации 8-985-427-91-93

E-mail: nkhronograf@mail.ru

Информация об издательстве в Интернете:

<http://www.novhron.info>

Подписано к печати 15.10. 2012

Формат 84x108/32. Бумага офсетная №1

Печать офсетная. . Усл.-печ. л. 17,5

Тираж 500 экз. Заказ № 1564

Отпечатано в ООО «Чебоксарская типография № 1»

428019, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 15

Тел.: 8(8352)28-77-98, 57-01-87

Сайт: www.volga-print.ru

Новый хронограф



9 785948 812021

Издания
Нового Хронографа
можно приобрести в магазинах:

в Москве:

- «Библио-Глобус» – ул. Мясницкая, 6, тел. (495) 924–46–80
Галерея книги «Нина» – ул. Бахрушина, 28, тел. (495) 959–20–94
«Гилея» – Тверской бульвар, 9 (помещение Московского музея
современного искусства), тел. (495) 925–81–66
«Москва» – ул. Тверская, 8, тел. (495) 629–6483, (495) 797–87–17
«Московский Дом книги» – ул. Новый Арбат, 8, тел. (495) 789–35–91
«Молодая гвардия» – ул. Большая Полянка, тел. (495) 238–50–01
«У Кентавра» – РГУ, ул. Чайнова, д.15, тел. (495) 250–65–46
Книжный киоск изд-ва «РОССПЭН» (Институт российской истории) –
ул. Ульянова, д.19, тел. (499) 126–94–18
«Книжная лавка обществоведа» (ИНИОН) – Нахимовский пр. 51/21,
тел. (499) 120–30–81
Книжный киоск «Русская деревня» – Глиннищевский пер., д. 6,
тел. (495) 650–60–31
Книжный магазин «Циолковский» – Новая площадь, д. ¾, пд. 7Д,
тел. (495) 628–64–42
«Книжная лавка историка» (РГАСПИ) – ул. Большая Дмитровка, д. 15,
тел. (495) 694–50–07
«Фаланстер» – М.Гнездниковский пер., д. 12/27, тел. (495)629–88–21

в Санкт-Петербурге:

- «Академкнига» – Литейный пр., д. 57, тел. (812) 230–13–28
«Вита Нова» – Менделеевская линия, 5, тел. (812) 328–96–91
Киоск в Библиотеке Академии наук – ВО, Биржевая линия, 1
«Книжная лавка писателей» – Невский пр. 66, тел. (812) 314–47–59
Книжные салоны при Российской национальной библиотеке –
Садовая ул., 20; Московский пр. 165, т. (812) 310–44–87
«Книжный окоп» – Тучков пер., д. 11/5 (вход в арке), т. (812) 323–85–84
«Книжный салон» – Университетская наб., 11 (в фойе филологического
факультета СпбГУ), тел. (812) 328–95–11



Кузнецова Наталия Ивановна — российский философ и историк науки, доктор философских наук, профессор РГГУ. В 1967–1976 гг. активный участник Московского методологического кружка. Автор ряда идей в философии науки, в частности концепции «экологии науки», автор концептуального труда по истории становления науки в России. Совместно с М.А. Розовым развивала концепцию «надрефлексивной» познавательной позиции в методологии гуманитарных исследований, а также занималась анализом методологической дилеммы «презентизма и антикваризма». Работала в Институте истории естествознания и техники РАН, Институте философии РАН, журнале «Вопросы философии», «Вопросы истории естествознания и техники».



Розов Михаил Александрович (1930, Смоленск – 2011, Москва) — известный российский философ, специалист в области теории познания и философии науки, доктор философских наук, профессор. Последние двадцать лет работал в Институте философии РАН. На протяжении многих лет разрабатывал теорию социальных эстафет, исследуя базовые механизмы социальной памяти, лежащие в основе языка и речи, в основе познания, науки и культуры в целом. Для работ М.А. Розова характерны постоянные аналогии между естествознанием и гуманитарными науками и попытки найти здесь категориальный изоморфизм.



Шрейдер Юлий Анатольевич (1927, Днепропетровск – 1998, Москва) — известный российский математик, кибернетик, философ, специалист в области семиотики, методологии науки, теории информации, теории вычислительных машин, психологии. Один из первых энтузиастов кибернетики в СССР. Кандидат физико-математических, доктор философских наук. В последние годы занимался исследованиями моделей рефлексивных структур и вопросами ценностного выбора, связанными с возникновением и разрешением конфликтов, а также проблемами понимания, преодоления абсурда и когнитивными проблемами освоения действительности.