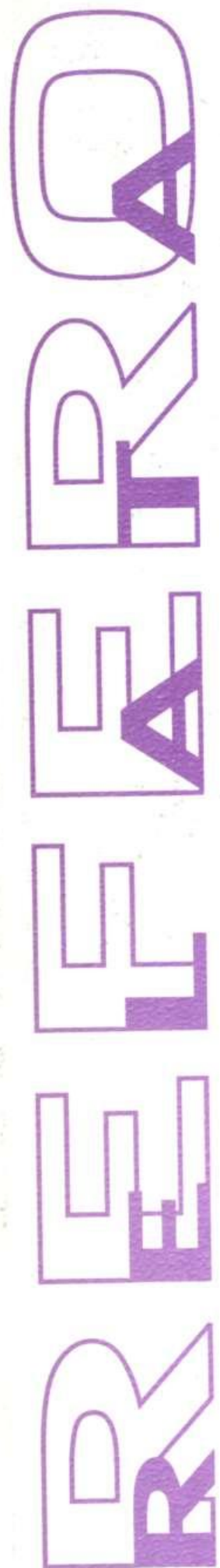


**А. С. НОВИКОВ**

# **Научные открытия**

**ПОВТОРНЫЕ  
ОДНОВРЕМЕННЫЕ  
СВОЕВРЕМЕННЫЕ  
ПРЕЖДЕВРЕМЕННЫЕ  
ЗАПОЗДАЛЫЕ**



А. С. НОВИКОВ

# Научные открытия

ПОВТОРНЫЕ  
ОДНОВРЕМЕННЫЕ  
СВОЕВРЕМЕННЫЕ  
ПРЕЖДЕВРЕМЕННЫЕ  
ЗАПОЗДАЛЫЕ



УРПС

**А. С. НОВИКОВ**

# **Научные открытия**

**ПОВТОРНЫЕ  
ОДНОВРЕМЕННЫЕ  
СВОЕВРЕМЕННЫЕ  
ПРЕЖДЕВРЕМЕННЫЕ  
ЗАПОЗДАЛЫЕ**

Москва • 2003



**УРСС**

**Новиков Анатолий Степанович**

**Научные открытия: повторные, одновременные, своевременные, преждевременные, запоздалые. — М.: Едиториал УРСС, 2003. — 112 с.**

**ISBN 5-354-00338-5**


В работе доктора философских наук А. С. Новикова на основе метода темпорального анализа исследуются проблемы оснований классификации инноваций в системе научной деятельности: генетические и процессуальные аспекты повторных открытий, структурно-функциональные особенности одновременных, преждевременных и запоздалых открытий, формы непризнания научных идей и приоритетов.

Книга привлечет внимание студентов, аспирантов, научных работников, а также всех, кто интересуется проблемой научного творчества.

Издательство «Едиториал УРСС». 117312, г. Москва, пр-т 60-летия Октября, 9.  
Лицензия ИД № 05175 от 25.06.2001 г. Подписано к печати 23.06.2003 г.  
Формат 60×90/16. Тираж 300 экз. Печ. л. 7. Зак. № 2-994/219.

Отпечатано в типографии ООО «Рохос». 117312, г. Москва, пр-т 60-летия Октября, 9.

**ИЗДАТЕЛЬСТВО УРСС**  
НАУЧНОЙ И УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ



E-mail: [URSS@URSS.ru](mailto:URSS@URSS.ru)  
Каталог изданий  
в Internet: <http://URSS.ru>  
Тел./факс: 7 (095) 135-44-23  
Тел./факс: 7 (095) 135-42-46

**ISBN 5-354-00338-5**

© А. С. Новиков, 2003  
© Едиториал УРСС, 2003

## **Оглавление**

<b>Введение</b> . . . . .	<b>4</b>
<b>Глава 1. Повторные открытия</b> . . . . .	<b>13</b>
§ 1. Главные модели объяснения повторных открытий:	
генетический аспект . . . . .	13
Модель «зрелое яблоко» . . . . .	13
Модель неполноты . . . . .	15
Социокультурная модель . . . . .	19
Некоторые дополнения . . . . .	22
§ 2. Повторные открытия в контексте общенаучных понятий:	
процессуальный аспект . . . . .	28
Повторяемость и спонтанность . . . . .	28
Повторяемость и необходимость . . . . .	31
Повторяемость и автономность . . . . .	35
Повторяемость и относительная обратимость . . . . .	38
Повтор и функциональная асимметрия мозга . . . . .	48
Повтор и научная картина мира . . . . .	66
Повтор и ассимиляция . . . . .	67
Повтор и приоритет . . . . .	74
Необходимые дополнения . . . . .	79
<b>Глава 2. Преждевременные открытия</b> . . . . .	<b>83</b>
Агенетичность . . . . .	83
Экстраполяция . . . . .	85
Предвосхищение . . . . .	88
<b>Глава 3. Запоздалые открытия</b> . . . . .	<b>93</b>
Теоретическое основание . . . . .	94
Эмпирическое основание . . . . .	99
Психологическое основание . . . . .	101
Методологическое основание . . . . .	105
<b>Заключение</b> . . . . .	<b>110</b>

## Введение

Научное открытие выступает завершающим этапом поисково-исследовательского процесса. Отправной же точкой научного поиска, как правило, является проблема. Проблема может быть рассмотрена в двух значениях: акта и состояния.

1. Проблема-как-акт обладает предметно-ориентированным смысловым зарядом, всякая проблема-как-акт бесконечно разнообразна в своих значениях и смысловых оттенках. Она возникает и функционирует в структуре дисциплинарного знания и, выступая дискретным элементом поисково-исследовательского процесса, обладает вполне самостоятельной ценностью.

По сути дела проблема-как-акт ассоциируется со знанием о существовании такой предметной области действительности, сущностные характеристики которой неизвестны, т. е. проблема-как-акт соотносится с нечто конкретно неизвестным, и в этом значении она предстает как знание негативное, ибо фиксирует только наше незнание о чем-то, но еще нет понимания этого нечто. Но именно в силу этого проблема-как-акту выступает интенциональной основой поисковой активности. Это и позволяет проблеме-как-акт определять предметно-ориентированную форму реализации поискового мышления или, как говорит Эрмит: «В математике мы больше слуги, чем господа». Подлинными господами в науке выступают проблемы.

Необходимо сказать, что проблемы-как-акты качественно дифференцированы, к примеру, аксиологический подход выделяет фундаментальные и нефундаментальные, а эпистемологический — решенные, нерешенные, неразрешимые проблемы. При этом на примере математики видно, что «нерешенные проблемы могут оказаться неразрешимыми, но далеко не всегда это известно заранее»<sup>1)</sup>. Для нас это значит, что качественная определенность проблемы (нерешенная, неразрешимая) непосредственно сопрягается с темпоральным фактором (заранее), и не только сопрягается, но и темпоральный параметр выступает определяющим условием в становлении их качественной определенности. Например, гипотеза Гольбаха — любое четное число представлено в виде суммы двух простых чисел — в настоящее время квалифицируется как нерешенная проблема, но при этом не исключено, что в будущем эту гипотезу или удастся доказать, или опровергнуть — решающим выступает временной параметр. Что касается структурного подхода, то здесь фиксируется этапность решения проблемы. Проблема решается не раз и навсегда, а через процесс стадийного приближения, но и это порой не дает полного решения проблемы.

<sup>1)</sup> Клайн М. Математика. Утрата определенности. М., 1984. С. 310.

Именно естественнонаучные проблемы чаще всего не удается решить окончательно. Это, как правило, относится к проблемам «недостижимой глубины и неисчерпаемой сложности».

Таким образом, проблема-как-акт является основой поиска, проблемно-ориентированного, и результатом такого поиска является конкретное открытие в определенной предметной области знания. Это и означает проецирование проблемы в открытия: «фундаментальные открытия являются решением фундаментальных проблем»<sup>2)</sup>, и, продолжая проецирование, отметим, что «чем фундаментальнее открытая закономерность, тем короче ее можно сформулировать»<sup>3)</sup>; квантовая закономерность фотоэффекта выражается тремя буквами, основной закон механики для равновесия инерционных сил — соответственно четырьмя буквами.

В этой связи отметим, что креативная ситуация является производной от проблемы-как-акта, которая выступает основанием и побудительным началом превращения творческого потенциала ученого в реально воплощаемое открытие. Это на уровне субъекта творчества. На уровне же науки проблема-как-акт является формой актуализации потенциала проблемности как таковой, вне рамок которого наука не существует.

Обратим внимание также на то, что проблема-как-акт является познавательным феноменом особого, вполне определенного типа, который возникает и существует в контурах специальных картин мира, а это означает, что он необходимым образом несет предел в себе самом, с необходимостью имеет начало и конец, он исторически ситуативен. Именно проблема-как-акт порождает идеологию традиционализма, уточненного профессионализма.

2. Проблема-как-состояние «запрограммирована» в виде спектра возможностей в символическом «теле» научной картины мира. Речь, следовательно, идет не о каком-нибудь результате вообще, а о самом сосредоточении проблемно-образующего потенциала, т. е. проблемность как континуальность качественно недифференцированных возможностей.

В этом значении проблема-как-состояние функционирует как в качестве общего структурно-организующего принципа поисково-креативного процесса, так и в качестве перманентного компонента исследовательской деятельности, инициируя поисковую активность как таковую, не придавая ей конкретных форм и проявлений. Этот аспект нашел отражение в научной литературе. Так, С. Д. Хайтун пишет: «Факты истории науки неопровержимо свидетельствуют, что открытия в их большинстве совершаются людьми с „установкой на открытие“»<sup>4)</sup>. Иными словами, в нашем мышлении существуют «такие горизонты, которые не изобра-

<sup>2)</sup> Куцков В. И. Природа научного открытия // Природа научного открытия. М., 1985. С. 22.

<sup>3)</sup> Капица П. Л. Эксперимент. Теория. Практика. М., 1987. С. 373.

<sup>4)</sup> Хайтун С. Д. Наукометрия: состояние и перспективы. М., 1983. С. 90.

жение чего-то, а органы воспроизводства конкретных... реализаций»<sup>5)</sup>. По сути дела само бытие проблемы-как-состояния предстает в виде некоего предельного базиса, конституирующего условия для постановок проблем-как-актов безотносительно к их дифференцированности по предметным, дисциплинарным формам. Задавая пространство возможностей для постановки и решения дисциплинарно-ориентированных проблем, проблема-как-состояние, таким образом, является контекстом, фоном для инновационных процессов в науке. Как считает Д. Томсон: «Чтобы делать великие открытия, совсем необязательно знать, что именно хочешь открыть»<sup>6)</sup>.

Определяя горизонт проблематизации и общие схемы подхода мышления к действительности, проблема-как-состояние связывает исследователя со всеобщей научной картиной мира. В этом своем качестве проблема-как-состояние выступает механизмом регулирования, вводящего сетку эпистемо-креативных предпочтений.

В итоге скажем, что поисково-исследовательский процесс не может осуществляться в пространстве непроблематизируемых регистраций, он может функционировать не иначе как в контексте проблемности.

Выявленные уровни проблемности в форме «акта» и «состояния» позволяют сказать, что:

- 1) проблема-как-акт и проблема-как-состояние существуют одновременно;
- 2) они отображают не частные, а типические параметры науки;
- 3) проблема-как-акт и проблема-как-состояние имеют самостоятельную ценность;
- 4) проблема-как-акт и проблема-как-состояние изменяют свой масштаб и содержание в связи с исторически изменяющимися типами научной рациональности.

Такая постановка вопроса позволяет нам определить научный поиск как особый этап в развитии знания, характеризующийся снятием неопределенности с проблемы (-как-акта), и становлением самостоятельного знания как основы дальнейшей проблематизации сферы (образа) незнания.

Таким образом, «всякое наше знание всегда замыкается на незнание»<sup>7)</sup>. Отметим, что бинарная оппозиция «знание — незнание» имеет философскую традицию. Уже Николай Кузанский говорил о «соразмерении» знания и незнания, т. е. судить о неизвестном путем соразмеряющего сравнения с чем-то уже знакомым, подчеркивая при этом роль пропорции<sup>8)</sup>. Декарт развивает далее эту позицию, выделяя векторную

<sup>5)</sup> Мамардашвили М. К. Классический и неклассический идеалы рациональности. М., 1970. С. 122.

<sup>6)</sup> Томсон Д. Дух науки. М., 1970. С. 122.

<sup>7)</sup> Налимов В. В. Спонтанность сознания. М., 1989. С. 19.

<sup>8)</sup> Кузанский Н. Соч.: В 2 т. М., 1979. Т. I. С. 50.



функцию незнания. По Декарту, во всяком вопросе должно быть налицо «некоторое неизвестное», кроме того, «это неизвестное должно быть чем-нибудь отмечено, иначе ничто не направляло бы нас к исследованию данной вещи, и, наконец, вопрос должен быть отмечен чем-нибудь известным»<sup>9)</sup>. Лейбниц, к примеру, считает, что необходимо объяснять вещи, о которых имеется лишь смутное представление, исходя из тех вещей, которые нам хорошо известны<sup>10)</sup>. Такое противоположение известного и неизвестного может дифференцировать интеллектуальные значения. Что касается Гегеля, то у него познавательный процесс как таковой обязан иметь дело с неизвестным, если познание «уже началось, всегда движется от известного к неизвестному»<sup>11)</sup>. Неизвестное предстает как область целеполагания.

В свою очередь Пуанкаре, анализируя «исчисление вероятностей», приходит к итоговой мысли о том, что «проблемы вероятности могут быть, таким образом, классифицированы по большей или меньшей глубине незнания»<sup>12)</sup>. Незнание здесь уже выступает как основание классификации проблем, в данном случае проблем вероятности.

Для известного историка Р. Дж. Коллингвуд незнание — это объект поисковой активности: «...наука начинается со знания нашего собственного незнания — не незнания всего, а незнания какой-то определенной вещи...»<sup>13)</sup>

Наряду с эпистемологическим значением незнание даже выступает в качестве аксиологической единицы. Например, Галуа отмечает: «Наиболее ценной книгой наилучшего ученого является та, в которой он сознается во всем, чего не знает...»<sup>14)</sup> Ценность сопряжена с незнанием. Здесь в качестве примера такой книги можно указать на «Происхождение видов» Ч. Дарвина, где в заключение показаны «пределы применения теории естественного отбора», а также отмечено, «что против теории... могут быть выдвинуты многочисленные и веские возражения». Наконец, Дарвин говорит: «Я подвел со всей добросовестностью, на какую только способен, итог высказанным против нее возражениям и затруднениям...»<sup>15)</sup>

Созвучную мысль высказывает В. Налимов: «Выявленное незнание, наверное, даже важнее, чем полученное знание»<sup>16)</sup>, оно провоцирует нас, заставляет нас искать. Именно это «стремление уменьшить степень нашего неведения является врожденной, инстинктивной движущей силой»<sup>17)</sup>.

<sup>9)</sup> Декарт Р. Правила для руководства ума. М.; Л., 1936. С. 130.

<sup>10)</sup> Лейбниц Г. Соч.: В 4 т. М., 1984. Т. 3. С. 392.

<sup>11)</sup> Гегель Г. В. Ф. Соч. М., 1939. Т. 6. С. 252.

<sup>12)</sup> Пуанкаре А. О науке. М., 1990. С. 152.

<sup>13)</sup> Коллингвуд Дж. Р. Идея истории. Автобиография. М., 1980. С. 12.

<sup>14)</sup> Галуа Э. Соч. М.; Л., 1936. С. 106.

<sup>15)</sup> Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора. М., 1987. С. 337, 347.

<sup>16)</sup> Налимов В. В. Спонтанность сознания. С. 14.

<sup>17)</sup> Энгельс В. Еще о научном поиске — его эмоции и конфликты // Наука и жизнь. 1969. № 10. С. 68.

Наконец, М. К. Мамардашвили полагает, что «...в области знания как события и незнание есть действующая причина»<sup>18)</sup>.

Итак, незнание — это и векторная функция познавательного процесса, это и область целеполагания, это и аксиологический параметр, это и действующая причина. Другими словами, незнание — полифункционально.

Таким образом, оппозиция «знание — незнание» выступает наиболее общим эпистемологическим контекстом поисковой активности. Здесь выскажем одно предположение. Пространство незнания является, конечно, чрезвычайно абстрактной областью действительности. Но даже в этой весьма отвлеченной области можно попытаться выделить уровни неизвестного (незнания).

Тем более, что попытки такого поуровневого анализа проводились. Так, в выше приведенном высказывании А. Пуанкаре отмечено, что классификация проблем вероятности может быть осуществлена «по большей или меньшей глубине незнания». Математик Пуанкаре предлагает провести количественное различение уровней незнания.

Другое понимание неизвестного, которое лежит в основе рассуждений шведского физика Х. Альвена, положившего начало новой области физики — магнитной гидродинамике, сводится к тому, что понятие неизвестное рассматривается не вообще, а через призму местоположения этого неизвестного. Рассуждения Х. Альвена следуют от географической модели недоступного к космической модели неизвестного.

Так, во времена Ломоносова арктические исследования были исследованием географических областей, ранее недоступных. Тем самым имплицитно предполагается, что были области не только неизвестные, но и совершенно недоступные. А вот во времена Ломоносова эти неизвестные области становятся доступнее для познания. Выделяются уровни неизвестного. В настоящее же время это «неизвестное» находится в космосе. И Х. Альвена интересуют именно космические проблемы. А если космические проблемы, то значит соприкосновение с доступным в настоящее время неизвестным<sup>19)</sup>. К примеру, доступность открытия космического, межзвездного водорода сначала приняла форму возможности, а позже — форму необходимости. Эти формы доступности базировались на 1) изобретении радиотелескопа (посылаемые им радиоволны с длиной 21 см) и на 2) предсказаниях Ван дер Хулстома о том, что именно такой должна быть самая длинная волна спектра водорода, а кроме этого предполагалось ее обнаружение исключительно в условиях чрезвычайно больших масс, чрезвычайно высокого разрежения и, наконец, чрезвычайно низкой температуры.

<sup>18)</sup> Мамардашвили М. К. К пространственно-временной феноменологии событий знания // *Вопр. философии*. 1994. № 1. С. 75.

<sup>19)</sup> *Краткий миг торжества*. М., 1989. С. 329–330.

Если у Х. Альвена неизвестное сопряжено с неким местоположением, то у Луи де Бройля «...неизвестное всегда бесконечно расстилается перед нами...»<sup>20)</sup>.

Из исследований самого последнего времени мы указали бы на работу М. А. Розова<sup>21)</sup>. Здесь является весьма ценным то, что свои рассуждения об уровне характере сферы незнания М. А. Розов снабжает такими терминами, как «незнание» и «неведение».

Незнание у этого автора оказалось совокупностью различительных признаков, и тем самым утверждается ее самостоятельный и положительный характер. Незнание — это сфера и нашего целеполагания, и планирования нашей познавательной деятельности, и нашего применения семиотических комплексов, поскольку под незнанием понимается «то, что может быть выражено в виде вопроса или эквивалентного утверждения типа: „Я не знаю того-то“»<sup>22)</sup>. Структурно незнание представлено в виде вопросов, задач, проблем.

Что касается неведения, то оно М. А. Розовым определено отрицательно. Эта сфера не может быть зафиксирована в форме конкретных утверждений типа: «Я не знаю того-то», а кроме того, она не детерминирует никакой научной программы и невозможен никакой целенаправленный поиск. Таким образом, сфера неведения определяется через то, чем она не является. Но есть еще один момент, на который указывает М. А. Розов, это то, что «неведение открывается только побочным образом»<sup>23)</sup>, только через функцию эпифеноменистического выявления неведение обретает какую-то положительную определенность.

В контексте выше изложенного представляет интерес рассуждение В. А. Энгельгардта, который использовал термин «неведение», но в контексте уже не границ познания, заданных определенным уровнем развития науки, а на уровне субъекта, на уровне границ эрудиции отдельного человека. И неведение у В. А. Энгельгардта выступает скорее как состояние незнания субъекта, степень которого «он желает уменьшить в силу того побуждения, которое заложено в характере человека и которое является основной движущей силой, заставляющей его заниматься научной, исследовательской работой»<sup>24)</sup>.

В заключение скажем, что в термин «неведение» вкладывается смысл далекий от однозначности, а это предполагает дальнейшее теоретизирование по данной тематике.

Нам представляется, что в структуре нашего незнания можно выделить два уровня.

Первый уровень связан с включением неизвестного в соотношение с известным, т. е. незнание включено в систему знания, оно накладывает

<sup>20)</sup> Бройль Л. По тропам науки. М., 1962. С. 290.

<sup>21)</sup> Розов М. А. Наука как традиция // Степин В. С., Грохов В. Г., Розов М. А. Философия науки и техники. М., 1996.

<sup>22)</sup> Там же.

<sup>23)</sup> Там же.

<sup>24)</sup> Краткий миг торжества. С. 333.

свою печать на имеющееся знание, определяя его неполноту, наличие в нем «белых пятен». Это мыслимое, очерченное (локальное) незнание, контуры которого мы можем наметить. К примеру, говоря о трудностях в решении проблем квантовой механики, П. Дирак предлагает некоторые обобщения, «которые полезно рассмотреть в нашем теперешнем состоянии незнания основных идей, основных сил и основного характера полей атомной теории»<sup>25)</sup>. Такое незнание инициирует поисково-исследовательскую активность и реализуется в форме задач, научной неопределенности проблем. И в этом значении незнание первого уровня представляется именно как порождающий принцип. Границы незнания этого уровня постоянно изменяются в зависимости от степени и темпа развития специальных картин мира.

Следует также отметить ту особенность, что скорость возрастания «пространства» незнания преобладает над скоростью приращения знания. Поскольку непрерывно нарастающая область незнания не только порождает, но и усложняет поисково-исследовательский динамизм, и расширяет диапазон проблемности. И как следствие сфера незнания «богаче» области знания, или как говорил Ньютон: «То, что мы знаем, является немного, то, что мы не знаем — огромно». Но следует отметить живучесть мнения, которое в течение трех последних веков дает о себе знать; согласно этому мнению, непознанная сфера наподобие шагреновой кожи постоянно уменьшается.

Таким образом, первый уровень незнания — это передний край «пространства» незнаемости, который через его проблематизацию соприкасается с миром знания.

Второй уровень незнаемого уже непосредственно не соприкасаем с наличным знанием и, естественно, не имеет даже предварительного абриса.

Ретроспективно, опираясь на историко-культурный опыт, мы осознаем, что за передним краем неизвестного имеется неведомая безмерность, находящаяся на бесконечной дистанции от человека. Этот уровень неявленности «целиком расположен за пределами воображения»<sup>26)</sup> и, естественно, предстает как «семантический вакуум», как тайна<sup>27)</sup>, как «бездна абсолютной тьмы» (А. Ф. Лосев), которая находится за «кругом непотаенности» (Хайдеггер). И тем не менее, эта сфера непроявленного незнания мыслится в качестве потенциальной сферы проблематизации или, как говорил Гамлет: «Есть многое на свете, друг Горацио, что и не снилось нашим мудрецам». И по мере приращения знания расширяется и углубляется мир незнаемого, и мы постоянно к нему приближаемся в разные периоды исторического движения с разной скоростью и с разной степенью успешности.

<sup>25)</sup> Дирак П. Принципы квантовой механики. М., 1979. С. 409.

<sup>26)</sup> Бэкон Фр. Соч.: В 2 т. М., 1972. Т. 2. С. 66.

<sup>27)</sup> Налимов В. В. Возможно ли учение о человеке в единой теории знания? // Человек в системе наук. М., 1989. С. 90.

Этот уровень незнаемого действительно не инициирует никакой целенаправленности поисковой активности и тем более никаких исследовательских программ. Приоткрывание этого уровня незнания осуществляется, так сказать, аномально, вне и помимо установленных рамок исследовательской модели, т. е. спонтанно. Но именно из этой неведомой безмерности по большей части происходят открытия, которые по способу своего проявления предстают как непарадигмальные, непреднамеренные, а по своей социо-культурной значимости — как преждевременные.

В данной работе предпринят опыт темпорального анализа научных открытий.

Темпоральный анализ научных открытий выявляет их временные контексты и позволяет кодифицировать эти открытия как своевременные, повторные, одновременные, преждевременные и запоздалые. Говоря другими словами, в перспективе темпорализации открывается новый ракурс методологической рефлексии поискового процесса.

О том, что научные открытия рассматриваются в темпоральном контексте, можно судить по следующим заявлениям. Так, академик Г. Будкер считает, что открытие космоса являет собой пример своевременного открытия. Человечество было к нему психологически подготовлено, прежде всего, благодаря фантастическим романам, где эта тема разрабатывалась до мельчайших подробностей. Существенно было также то, что научные прогнозы подтверждали взгляды писателей, да и технологически цивилизация была готова к полетам в космос.

Таким образом, научные открытия определяются как своевременные, если контекст открытия (теоретико-технологическая база) совпадает с контекстом восприятия (интерпретационно-психологическая база) и они сразу попадают в поток культурной трансляции. В том случае, если контекст открытия опережает контекст восприятия, то такие открытия предстают как преждевременные. У Ф. Д. Новрузова читаем: «Примером великого преждевременного открытия, безусловно, является открытие атомной энергии. Общество было совершенно не готово к освоению ее возможностей. Даже в литературе нигде нет и намека на идею использования не только ядерной, но вообще внутренней энергии вещества»<sup>28)</sup>. Известно, что незадолго до открытия процесса деления ядер урана — т. е. возможности использования атомной энергии — академик А. Ф. Иоффе, один из прогрессивнейших ученых, утверждал, что о практическом использовании атомной энергии речь может идти только через сто лет. В свою очередь Резерфорд, открывший атомные ядра и их расщепление, выступая на съезде Британской ассоциации содействия развитию науки (1933), заявил, что «всякий, кто ожидает получения энергии в результате трансформации атомов, говорит вздор»<sup>29)</sup>.

<sup>28)</sup> Новрузов Ф. Д. Исследование процесса распространения научных открытий: Научный доклад на заседании секции научного совета БелНИИНТИ. Минск. 1983 (ППП БелНИИНТИ).

<sup>29)</sup> Цит. по: Пинзбург В. Л. О физике и астрофизике. М., 1985. С. 176.

В том же случае, когда контекст открытия налично, но его реализация переносится на более поздний срок, то такие открытия называются запоздалыми. Известно, что лазеры в принципиальном плане могли быть созданы в 20-е гг. XX в.

Как видно, для вхождения нового результата в научную картину мира огромную роль играет категория времени, именно темпоральная дифференциация включения открытий в научную картину мира и в целом в социокод обуславливает их разнообразие и специфику. Именно через анализ, в том числе многообразных новаций, современная эвристика активно использует категорию времени.

Что же касается повторных открытий, то проблема здесь в том, что в тех видах деятельности, которые связаны с созданием нового знания, выполняется запрет на повтор, поскольку повтор — это фактор не только темпоральный, но и репродуктивный. В связи с этим возникает необходимость сформулировать следующий тезис: повторные открытия обладают так же креативным потенциалом, как и первооткрытие. Можно сказать несколько иначе, как возможно разными путями и средствами достичь инвариантного результата. Уже в этих формулировках кроются два аспекта, которые необходимо обозначить и проанализировать в целях ясности и логической отчетливости самого принципа итерации открытий. Такими аспектами являются генетический и процессуальный.

1. Генетический аспект связан с анализом историко-научных и социокультурных оснований повторности открытий.
2. Процессуальный аспект — с анализом путей, способов, процедур и методов достижения, хотя и независимого, но инвариантного результата.

Рассмотрим эти аспекты последовательно.

# Глава 1

## **Повторные открытия**

Факты многочисленных повторных открытий, имевших место в процессе исторического развития науки, неоднократно в науковедческой литературе обсуждались, и прорабатывались следующие достойные упоминания концептуальные линии.

### **§ 1. Главные модели объяснения повторных открытий: генетический аспект**

**Модель «зрелое яблоко».** Установлено, что если ограничиться прошлым столетием, то проблема повторных научных открытий впервые анализируется еще Ф. Гальтоном. В его работах<sup>1)</sup> наряду с другими вопросами, относящимися к научному творчеству, сделана попытка создания модели, объясняющей причину возникновения «дважды плененных» открытий. В кратчайшей форме модель Гальтона сводится к следующему.

Во-первых, укажем на то, что при анализе повторных научных открытий Гальтон использовал количественно-статистический метод. Им было проинтервьюировано 180 наиболее знаменитых представителей современной ему науки.

Во-вторых, тот факт, что великие открытия были часто делаемы повторно исследователями, не знавшими трудов друг друга, говорит, по мнению Гальтона, о том, что их вдохновение происходило из общего источника и никоим образом повторные открытия не могут быть объяснены случайностью. Такой общий и скрытый источник вдохновения ученых следует отнести к «их врожденному влечению к науке вообще и к какой-нибудь ее специальной отрасли в частности»<sup>2)</sup>.

В-третьих, обращает на себя внимание то обстоятельство, что Гальтон не ограничился указанием только на врожденную способность и весьма энергично добавляет, что повторные научные открытия делаются тогда,

---

<sup>1)</sup> Galton F. English men of science. London, 1874; Он же. Наследственность таланта, ее законы и последствия. СПб., 1875.

<sup>2)</sup> Там же. С. 305. В анкете, составленной Гальтоном и разосланной ученым, был вопрос: «Какую ли Вам Ваши научные склонности врожденными?», на который Ч. Дарвин дал утвердительный ответ: «Конечно, врожденными» (Дарвин Ч. Соч. М., 1959. Т. 9. С. 243). Со-звучную мысль высказывает В. Энгельгардт: «...научный поиск — одна из форм творческой деятельности человека, в своем первоисточнике — результат врожденной физиологической потребности, результат инстинкта» (Энгельгардт В. Указ. соч. С. 67).

когда приходит время для этих открытий: «Когда яблоки созрели, они готовы упасть»<sup>3)</sup>. Здесь уже фиксируется темпоральный аспект.

Оценивая подход Гальтона к проблеме повторных поисков в науке, мы не будем здесь обсуждать детальную справедливость отдельных его положений, но заметим, что количественные методы и модель «зрелое яблоко» функционально — вполне в духе современной философии науки. Об интересе к гальтоновской модели объяснения множественности одного и того же открытия свидетельствует тот факт, что видный американский историк науки Д. Прайс применил теорию статистической вероятности для наглядного подтверждения модели «зрелое яблоко» Гальтона<sup>4)</sup>.

Более того, методы математической статистики (у истоков которой применительно к эвристике был не только Ф. Гальтон, но и А. Декандоль)<sup>5)</sup> широко использовал Р. Мертон при исследовании многократности научных открытий. В частности, Р. Мертон совместно с Е. Барбером проанализировали 264 исторически зафиксированных случаев повторных открытий и пришли к такому результату. Большая часть из этих открытий — 179 — составляют двоичные, 51 — троячные, 17 — четверичные, 6 — пятеричные, 8 — шестеричные. Это множество многократности включает в себя также одно семеричное и два девятирочных<sup>6)</sup>. Можно сделать вывод, что повторность является чем-то числообразным, что многократность открытий создает мерное отношение, с выдвиганием на первый план момента числового упорядочения повтора. В силу вероятности повторных открытий язык статистических распределений — единственно возможный язык количественного описания повторяемости открытий.

Из работ последнего времени укажем на «Научный гений» Д. К. Саймонтона<sup>7)</sup>, где уже проанализировано 579 повторных открытий, также с позиций вероятностного подхода.

Таким образом, в философии науки само отношение между первооткрытием и его повторением делается самостоятельным предметом изучения. Для нас это означает, что как бы мы не рассматривали повторные открытия, они всегда являются системой отношений, и как эти отношения возникают. Важно также подчеркнуть, что после Гальтона проблематика повторных открытий явилась навсегда совершенно необходимой для философии науки. Рассматривая процесс количественного сравнения, Р. Мертон и Д. К. Саймонтон показывают, что открытия становятся количественно сравнимыми лишь после того, как они сведены к одному и тому же единству, т. е. повтору. Только

<sup>3)</sup> Заметим, что Фр. Бэкон задолго до Гальтона говорил о «современной жатве» применительно к научным открытиям (Бэкон Фр. Указ. соч. Т. 2. С. 71).

<sup>4)</sup> Прайс Д. Малая наука, большая наука // Наука о науке. М., 1966. С. 341.

<sup>5)</sup> А. Декандоль, начав работать над книгой «История наук...», еще в 40-е гг. XIX в. один из первых применил статистический метод в науковедении независимо от Гальтона (Candolle A. de. Histoire des sciences et des savants depuis deux siècles. Genève; Bale; Lyon, 1873).

<sup>6)</sup> Merton R. The sociology of science. Chicago, 1973. P. 364–365.

<sup>7)</sup> Simonton D. K. Scientific genius. Cambridge, 1988.



как выражения одного и того же принципа «итерации» они являются одновременными и потому соизмеримыми величинами. В основе применения понятия «повтора» лежит некоторое представление упорядоченного множества. Повтор по существу выступает как элемент чисто системный.

В заключение только отметим, что модель Гальтона «зрелое яблоко» как объяснительный принцип акцентирует внимание на завершающую стадию креативно-поисковой активности. Поэтому она позволяет моделировать не процесс поиска, а его результаты.

**Модель неполноты.** Второй принцип объяснения переоткрывания связи с моделью, которую условно можно назвать «модель неполноты». Центральным моментом данной модели является утверждение о том, что учеными не полностью осознается тот объем информации, который зафиксирован в их трудах. Характерно, что данный подход развивается как в рамках философии, так и в области точных наук.

Ранний представитель герменевтики Хладениус в своей работе «Введение к правильному истолкованию разумных речей и произведений» приходит к заключению, что в совершенстве понимать автора — не то же самое, что в совершенстве понимать речь или текст. Установкой для понимания книги ни в коей мере не является мнение автора, «так как люди не все способны предусмотреть, то их слова, речи и произведения могут означать нечто такое, о чем они сами не собирались говорить или писать», и, следовательно, «пытаясь понять их произведения, можно думать о вещах, и притом с полным основанием, которые не приходили на ум их авторам»<sup>8)</sup>. В итоге формулируется принципиальная позиция: смысл текста превышает авторское понимание.

И тут как раз следует заметить, что, к примеру, в настоящее время мы можем понять Коперника или Лавуазье значительно полнее, чем они понимали сами себя, но этот ретроспективный подход к ученым прошлого не помогает современному исследователю понять себя и глубже, и лучше, чем это есть в действительности. Характерно в этом отношении рассуждение Г. Герца, который, оценивая эвристический потенциал теории Дж. Максвелла, отмечал, что «ее математическим формулам присуща самостоятельная жизнь и собственное сознание, что они умнее нас, умнее даже их создателя, что они дают нам больше, чем в них было заложено вначале»<sup>9)</sup>. Практика научного поиска подтверждает, что истинное значение действительно важного открытия редко по достоинству оценивается теми, кто его выполнил. На это указывал еще Кант в «Критике чистого разума»: «Нередко и в обычной речи, и в сочинениях путем сравнения мыслей, высказанных автором о своем предмете, мы понимаем его лучше, чем он себя»<sup>10)</sup>. Интересно отметить, что

<sup>8)</sup> Цит. по: Гадамер Х. Г. Истина и метод. М., 1988. С. 231.

<sup>9)</sup> См.: Григорьян А. Т., Вальцев А. Н. Генрих Герц. М., 1968. С. 80.

<sup>10)</sup> Кант И. Соч.: В 6 т. М., 1964. Т. 3. С. 350.

в сфере искусства наблюдается такое явление, когда композитора данной страны понимают и глубже, и проникновеннее музыканты другой страны.

Эта методологическая позиция разделяется и конкретизируется представителями точных наук. Известный математик XIX в. Э. Галуа пишет: «Часто кажется, что одни и те же идеи рождаются у нескольких людей, подобно откровению. Если поискать причину этого, то легко найти ее в трудах тех, которые им предшествовали, где представлены идеи без ведома их авторов»<sup>11)</sup>. Здесь осознается проблемность «непрозрачности» исходных научных смыслов, бесконечного количества зародышей всякого рода идей, скрытых в истории науки. Приведем одно примечательное свидетельство.

Из дневника иностранного ученого: «...все же с моей стороны не потребовалось особенного напряжения, чтобы убедиться, что в нескольких десятках моих работ, составивших мне репутацию оригинального ученого и охотно цитируемых моими коллегами и учениками, нет ни одного факта и ни одной мысли, которая не была бы предусмотрена, подготовлена или так или иначе спровоцирована моими учителями, предшественниками или пререканиями моих современников»<sup>12)</sup>. Такого рода идеи, открытия несут в себе заряд неявной эстафетности. А кроме того, выше приведенные свидетельства, рассмотренные через призму парадокса Дж. Мак-Тагора, выявившего факт разнокачественного осознания времени (динамического или статического), являются примерами именно статического осознания темпоральности, т. е. выделяющего отношение «раньше (позже) чем» по отношению к тем же самым событиям, которые осознаются как данные, а не как становящиеся.

Чтобы подкрепить возможность адекватного истолкования отмеченной позиции, сошлемся на характерный пример. Принцип гомеостаза, выраженный Кенноном в физиологической форме, не был им полностью оценен. Однако А. Розенблют воспринял это физиологическое открытие в новом свете, что и позволило ему совместно с Н. Винером использовать методы математики к проблемам физиологии и теории информации. Именно зародыш тех мыслей и идей, которые не попали в поле сознания ученых или которые не были оценены в полной мере, но которые поняли и оценили их последователи, и являются истоками возникновения повторных открытий. Так, к примеру, Дж. Максвелл в процессе «своего творчества нашел полную систему уравнений поля, да еще в Лоренц-ковариантной форме, но оставил этот перспективный математический аппарат и начал работу заново»<sup>13)</sup>.

Примечательны в этой связи признания выдающегося французского математика Ж. Адамара, который, говоря о своей диссертации, заметил: «Две теоремы, важные для темы, были такими очевидными и непо-

<sup>11)</sup> Галуа Э. Указ. соч. С. 108.

<sup>12)</sup> Пальмов Б. Б. Докучаев о современном почвоведении // Избр. труды. М., 1956. С. 617.

<sup>13)</sup> Вопр. философии. 2001. № 1. С. 30.

средственными следствиями идей, содержащихся в работе, что позднее другие авторы мне их приписывали, и я был вынужден признаваться, что какими бы очевидными они не были, я их не видел»<sup>14)</sup>.

И. И. Лапшин считает, что подобное явление есть общее правило в научном творчестве, поскольку ни один ученый никогда полностью не сознает значения тех основных синтезов мысли, которые потенциально кроются в его убеждении<sup>15)</sup>.

Таким образом, речь идет о распространении в истории научных открытий ситуации, когда исследователь, обозначивший тот или иной принцип, ту или иную идею, не видит в ней «точку роста» нового перспективного направления<sup>16)</sup>, она не зафиксирована им в качестве познавательно-исследовательской формы, что и составляет основу для повторного открытия.

Показателен в этом отношении пример из области изучения электрических явлений. Так, Бранли, производя опыты по измерению электросопротивления металлических порошков, встретился с явлением, которое нарушало запланированное проведение эксперимента: где-то поблизости индукционная катушка давала электрическую искру, и тогда электросопротивление порошка мгновенно падало. Бранли расценил это как досадную помеху, но в статье об электропроводности металлических порошков все же отметил: «На сопротивление металлических опилок влияют электрические разряды, проводимые на некотором расстоянии от них. Под действием этих разрядов опилки резко меняют свое сопротивление и проводят ток»<sup>17)</sup>. Это все, что извлек Бранли из обнаруженного явления. Другой исследователь, Лодж, занимавшийся металлическим порошком, помещенным в стеклянную трубку, продвинулся дальше: фактически был создан новый индикатор электромагнитных волн — когерер, но до практического применения этого прибора не дошел.

Именно на такие случаи поисково-исследовательской деятельности указывает А. М. Бутлеров: «Мы нередко видим, что какой-либо факт, зародыш нового открытия, проходит перед глазами целого ряда исследователей полузамеченным, не истолкованным до тех пор, пока не встретится с ним лицо, умеющее извлечь из него все, что он может дать для того времени»<sup>18)</sup>. Справедливость этих слов можно подтвердить, сославшись на подход Эйнштейна к работам Э. Маха. Изучение работ Маха и особенно его «Истории механики» позволили Эйнштейну увидеть в них те идеи, которые оставили без внимания многие естествоиспытатели.

<sup>14)</sup> Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики. М., 1970. С. 50.

<sup>15)</sup> Лапшин И. И. Философия изобретения и изобретение в философии. Пг., 1922. С. 208.

<sup>16)</sup> Рентгеноструктурный анализ, обозначивший эру в познании тонкой структуры вещества, связан с именем Брэгга, хотя рассеяние рентгеновских лучей кристаллами было открыто Лауэ, который не придал достаточного значения и подходил к этому открытию индифферентно.

<sup>17)</sup> Цит. по: Ходаков Н. В. Как рождаются научные открытия. М., 1964. С. 32.

<sup>18)</sup> Бутлеров А. М. Собр. соч. М., 1956. Т. 3. С. 87.

Аналогичная ситуация сложилась, к примеру, с обнаружением индуцированных токов. Известно, что после многочисленных неудачных попыток М. Фарадей в 1831 г. открыл индуцированные токи. Но известно и то, что эти явления уже в 1822 г. наблюдали А. М. Ампер и швейцарский физик Огюст де ля Рив, которые не придали этому явлению никакого значения.

В итоге необходимо сказать, что та легкость, с какой можно подбирать примеры из разных областей научного знания к «модели неполноты», по своей сути является герменевтической моделью: исследователь не осознает всю полноту смыслов данного открытия и тем более всех тех следствий, которые из него вытекают, и говорит о том, что мы имеем дело с широко распространенным явлением.

Другой аспект «модели неполноты», который лежит в основе рассуждений Н. И. Родного<sup>19)</sup>, сводится к тому, что значительная часть повторных открытий связаны и обусловлены тем, что первооткрытие или «предварительное открытие» не было зафиксировано соответствующим понятием, иными словами, не получило в науке «имя». В исследовательской практике нередки случаи, когда введение новой терминологии помогало «доосознать» важность и значение явления, которое в той или иной мере описывалось несколькими исследователями, но, по сути, было безымянным, т. е. оно не имело специально-дисциплинарного обозначения и, как следствие, не было признано научным сообществом. Вот как излагает В. М. Дэвис данную ситуацию: «Идея антецедентных рек (которые сохраняют свое направление, прорезая поднимающиеся горные цепи) возникла у нескольких исследователей, которые не дали ей никакого названия, она не завоевала общего признания. Эта идея стала популярной только тогда, когда Поуэлл дал ей собственное имя»<sup>20)</sup>.

Конечно, семиотические структуры обладают не только различительной, но и порождающей смысловой силой. И когда Г. Липсон говорит, что «названия не решают проблем»<sup>21)</sup>, то с этим нельзя не согласиться, но обозначить, выделить, зафиксировать проблему можно. Более того, именно архаическая терминология и символика были причиной того, что сочинение Пьера Ферма по аналитической геометрии было мало замечено, в отличие от Рене Декарта.

Тут необходимо обратить внимание еще на то, что повторяемость может быть завуалирована появлением новой терминологии. Об этом подробно рассуждает Дж. Вайлати<sup>22)</sup> в своей статье «Изучение платоновской терминологии», в которой фиксировано отличие терминологии философии и логики от терминологии естественных наук. Если в естественных науках появление нового термина сопряжено с появлением новой идеи

<sup>19)</sup> Родной Н. И. Некоторые аспекты проблемы научных открытий // Научное творчество. М., 1969. С. 151.

<sup>20)</sup> Дэвис В. М. Геоморфологические очерки. М., 1962. С. 77.

<sup>21)</sup> Липсон Г. Великие эксперименты в физике. М., 1972. С. 132.

<sup>22)</sup> Vailati G. A study of platonic terminology // Mind. № 60. Oct. 1906. P. 473–485.

или новой области исследования, то в философии, напротив, новая терминология формируется тогда, когда становится очевидно, что старая является уже нечеткой, неоднозначной для обозначения тех положений, к которой они раньше относились. Поэтому возникает возможность в области гуманитарных наук принять за новое то, что по своей сути является старым и хорошо известным более ранним ученым, но только это «новое» было выражено комбинацией старых терминов. Так, по мнению Вайлати, то, что в современной логике обозначается термином значение, или коннотацией слова, у Платона то же самое обозначалось термином «эйдос». Эту сторону повторности изучать можно и нужно, но не она является существенной стороной объяснения «переоткрытий» как таковых. А кроме того и в естественных науках возникают терминологические проблемы. Так, Гейзенберг, отмечая изменения структуры мышления в развитии науки, пишет: «Сами слова, применявшиеся при описании явлений атомарного уровня, оказались... проблематичными. Можно было говорить о волнах или частицах, помня одновременно, что речь при этом идет вовсе не о дуалистическом, но о вполне едином описании явлений. Смысл старых слов в какой-то мере утратил четкость. Известно, что даже столь выдающиеся физики, как Эйнштейн, фон Лауэ, Шредингер, оказались не готовыми к этому или не способными изменить структуру своего мышления»<sup>23)</sup>.

Имеется еще один момент в понимании «моделей неполноты», который не нашел еще своей соответствующей логической квалификации, но на который указывает П. Фейерабенд. Дело в том, что в приведенных выше высказываниях выделен сугубо личностный аспект неполноты понимания, тогда как Фейерабенд говорит о том, что «ни одна идея никогда не была проанализирована полностью со всеми своими следствиями, и ни одной концепции не были предоставлены все шансы на успех, который она заслуживает»<sup>24)</sup>. В этом высказывании акцентируется внимание на социокультурный контекст неисчерпаемости ментальных структур.

**Социокультурная модель.** Третий подход основывается на положении о том, что возникновение повторных открытий связано с их зависимостью и подчиненностью от социокультурной и историконаучной закономерностей. Из работ В. И. Вернадского<sup>25)</sup> можно выделить положения, в которых понятие «повтора» трактуется в самых разнообразных смыслах.

1. Повторяемость открытий связана с необходимостью для каждой страны прежде, чем идти дальше, пройти исторически неизбежные предварительные стадии. Не случайно Г. Лория, опираясь на широкие историко-научные доводы, сравнивает повторяемость открытий с филогенетическими процессами эмбриологии<sup>26)</sup>. Филогенетический срез исследования многоактности открытия отмечает Д. Прайс, по мнению которого повтор

<sup>23)</sup> Гейзенберг В. Шаги за горизонт. М., 1987. С. 192–193.

<sup>24)</sup> Фейерабенд П. Избр. труды по методологии науки. М., 1986. С. 181.

<sup>25)</sup> Вернадский В. И. Труды по всеобщей истории науки. М., 1988. С. 75–77.

<sup>26)</sup> Там же.

следует воссоздать, так как он выступает своеобразным тренажером для успешного продвижения «на следующую ступень»<sup>27)</sup>. И доказательством этому (в общем цивилизационном смысле) служит тот факт, что народы, которые хотят «остаться человеческими или стать таковыми еще больше, ставят перед собой упования и проблемы современной Земли в тех же самых терминах, в которых их сумел сформулировать Запад»<sup>28)</sup>.

2. Повторяемость как преодоление регресса научного знания. Под этим подразумевается тот процесс, когда истинное обобщение, точно доказанное положение элиминируется из системы научного знания и заменяется ложным или явно противоречащим более развитому научному представлению<sup>29)</sup>.

Сходное понимание можно найти у П. Фейерабенда, который тоже говорит, что «...даже наиболее передовая и наиболее прочная теория не находится в безопасности, что она может быть модифицирована или вообще отвергнута»<sup>30)</sup>. Это связано, как отмечают исследователи, с возрастанием скорости усвоения ложных представлений. В подтверждение сказанного укажем на работу А. Ф. Хиксли «Открытие и забвение в науке»<sup>31)</sup>, в которой показаны причины забвения в XX в. ряда открытий в биологии, сделанных в XIX в.

Итак, изъятие из научного функционирования тех или иных открытий выступает предпосылкой для переоткрывания этих открытий в будущем. К примеру, И. Гессель в 1830 г. дал геометрическое доказательство того, что в природе существует только 32 класса кристаллов. Но эта работа не была замечена, следствие такого невнимания — появление той же самой систематики в 1867 г., ее вновь открыл русский ученый А. Гадолин.

3. Повтор как волнообразный процесс. В истории науки мы наблюдаем, что та или иная мысль, то или иное явление проходят незамеченными более или менее продолжительное время, но затем при новых внешних условиях вдруг раскрывают перед нами неисчерпаемое «влияние на научное мирозерцание»<sup>32)</sup>. Важной особенностью этого положения является выдвигание на первый план темпоральной стороны изоморфных открытий.

Для «доуяснения» волнообразности повторного научного результата важное значение имеют периоды интенсивного роста числа занятых в науке и нарастания числа публикаций, неизбежным следствием которых является лихорадочная поспешность и известный упадок качества публикаций. Отмечая подобную ситуацию в науке, сложившуюся к концу XIX и началу XX вв., К. А. Тимирязев говорит о том, что средство

<sup>27)</sup> Прайс Д. Указ. соч. С. 344.

<sup>28)</sup> Шарден П. Т. Феномен человека. М., 1987. С. 170.

<sup>29)</sup> Вернадский В. И. Труды по всеобщей истории науки. С. 77.

<sup>30)</sup> Фейерабэнд П. Указ. соч. С. 184.

<sup>31)</sup> Hixley A. F. Discovery and forgetting in science // Proc. Of the Amer. Philos. Soc. Philadelphia, 1986. Vol. 130. № 4. P. 475–481.

<sup>32)</sup> Вернадский В. И. Труды по всеобщей истории науки. С. 76.

убивает цель: «Мысли затериваются, вновь открываются, нередко через десятки лет приобретают всю прелесть новизны»<sup>33)</sup>. Выделяется таким образом еще один источник переоткрывания — спешность публикаций едва схваченных, недозревших мыслей.

Здесь необходимо сказать, что В. И. Вернадский как исследователь философии науки одним из первых использовал временные ритмы как фактор методологического исследования научно-поискового мышления. Интересно отметить, что год спустя, после прочтения В. И. Вернадским курса лекций по истории современного научного мировоззрения, где значительное внимание уделено проблеме повторного открытия, в «Revue scientifique» появляется статья Ментрэ (Mentré)<sup>34)</sup>, в которой анализируется феномен одновременных открытий. Ментрэ приводит около 50 примеров открытий, эти примеры систематизированы в таблицу, в которой очень ярко выдвигается на первый план обобщенно цельный характер одновременных открытий. Одновременные открытия, по Ментрэ, имеют место как в дисциплинах естественно-научного цикла, так и в дисциплинах гуманитарного профиля. Они не локализованы в каких-то секторах науки, они неотъемлемая форма развития научного знания. У Ментрэ имеется и объяснение данного явления, он отвергает случайность совпадения открытий, равно как и умышленное соглашение ученых, остается социальный детерминизм: ученые данной специальности, стоящие на уровне данного момента, исходят в своих исследованиях из тождественных предпосылок, что и обуславливает изоморфность результата. Тем не менее Ментрэ все же недостаточно учитывает различие между одновременными и повторными открытиями.

Наконец, если всерьез говорить о подчиненности повторных открытий определенной историческо-культурной закономерности, то укажем на неоспоримый факт: в истории науки большинство фундаментальных открытий, связанных с решением фундаментальных проблем, делались несколькими учеными, которые, работая в разных странах, приходили к одинаковым результатам. «И коль скоро дело обстоит так, что фундаментальные открытия делаются почти одновременно разными учеными, то в этом, наверное, есть какая-то историческая закономерность»<sup>35)</sup>.

В заключение необходимо сказать, что мысль о генетической исходности повторных открытий от историко-культурных закономерностей активно обсуждается в современной философии науки<sup>36)</sup>.

На этом мы можем закончить приблизительный обзор главных моделей объяснения повторных открытий. Отмеченные три модели свидетель-

<sup>33)</sup> Тимирязев К. А. Соч. М., 1938. Т. 5. С. 56.

<sup>34)</sup> Mentré M. F. Simultaneité des découvertes scientifiques // Revue scientifique. 1904. № 18. Т. 2. Р. 555–559.

<sup>35)</sup> Купцов В. И. Указ. соч. С. 9.

<sup>36)</sup> О сложной логической ситуации в связи с понятием повторности и фундаментальных открытий см.: Лакатос И. История науки и ее рациональные реконструкции // Логика и методология науки. М., 1978. С. 226.

ствуют об углублении и расширении понимания «повтора» как фактора развития научного знания.

**Некоторые дополнения.** Поскольку указанные модели развиваются в философии науки уже много десятилетий, то возникает вопрос: как же обходиться с этими методологическими подходами в настоящее время? Нам представляется, что все эти методологические основания должны найти место в современной теории научного поиска. Только, конечно, является не очень простой задачей объединить все эти методологические ориентации в одно целое.

1. Первым таким дополнением является то, что историческая значимость повторных открытий может пониматься через «парадокс расширения времени», предложенный Д. Прайсом<sup>37)</sup>. И тут нетрудно заметить, что многократность, многовариантность открытия оказываются куда более полезными для понимания современной науки и путей ее развития, чем одноактные научные преумножения. И прежде всего потому, что повторные открытия воспроизводят результаты первооткрытий, а степень воспроизводимости результатов и ритмика повтора открывают возможность измерения. Более того, переоткрывания позволяют аналитически проследить движение мысли от настоящего к прошлому, т. е. оно выявляет объективную направленность в развитии научного знания. И что существенно важно — через переоткрывания осуществляется оценка первооткрытия и его творца. Из истории становления химической кинетики известно, что стоявшие у истоков данной науки ученые Карл Венцель (открывший, что скорость растворения металлов в кислотах пропорциональна концентрации кислот) и Людвиг Вильгельми (установивший закон скорости мономолекулярной химической реакции) благодаря последующим переоткрываниям были в историографии химии оценены по-разному: Венцель как ранний предшественник такого направления в химии, как химическая кинетика, а Вильгельми — как один из ее основоположников.

Но тут и выясняется вся полезность принципа повторности для современной эвристики. Процедура повторности обеспечивает перенос истинного знания с переоткрытий на первооткрытие, благодаря чему они становятся связанными между собой, организованными в систему. А это и означает, что повторные открытия по своей сути являются диалогичными открытиями, в отличие от неповторных открытий, которые предстают как открытия монологичные.

2. Нашим дальнейшим дополнением к приведенному выше обзору моделей объяснения повторных открытий является то, что, приступая к анализу характерных черт, особенностей проявления и эвристической значимости повторности научных открытий, мы должны сказать, что вопрос о неразработанности понятийного аппарата для исследования структур и типов научных открытий ставится зарубежными исследователями очень остро. Так, Т. Кун говорит: «Я прихожу к заключению, что

<sup>37)</sup> Прайс Д. Указ. соч. С. 242.



необходимо иметь новую терминологию и новые понятия для анализа явлений, подобных открытию кислорода»<sup>38)</sup>. Мы не будем рассматривать все сложные перипетии, связанные с этим открытием, и остановимся только на одном аспекте. Французский историк химии Колсон отмечает, что во Франции Байен первым указал в Академии Наук на существование кислорода, извлеченного из окиси ртути, что и позволило Лавуазье «сорвать завесу, приподнятую Байеном». Но дело в том, что завесу над проблемой горения за сто лет до Байена и Лавуазье приподнял Ж. Рэй (1630). Он уже говорил о «смешивании» металла с воздухом, что и делает окалину прочнее, чем был металл. Обо всем этом знал Лавуазье<sup>39)</sup>, ибо, когда он уже предпринял в 1777 г. открытую атаку против флогистонной теории, в этом же году переиздали сочинения Рэя. Наряду с Ж. Рэем близко подошли к пониманию горения в то же самое время английские исследователи Майов и Гук.

Таким образом, весь этот хронологический ряд, вся эта система промежуточных результатов свидетельствует, что перед Лавуазье была не только проблема искомого химического элемента воздуха, но определенное его познание. Другими словами, стартовая позиция научного поиска Лавуазье обуславливалась не только проблемой, но и ее известным предрешением. И действительно, проведенный научный поиск позволил Лавуазье добиться убедительных экспериментальных доказательств поглощения кислорода при окислении металлов, когда он, по совету Пристли, при высокой температуре разложил окись ртути на ртуть и кислород и дал этому газу свое название — чистый воздух, «превосходно вдыхаемый». Здесь следует указать на то, что работа Карла Шееля хотя была почти завершена раньше соответствующих исследований Пристли и Лавуазье, она не была опубликована до их работ, но была хорошо известна.

Что касается Пристли, то он в течение марта 1775 г. выяснил, что его газ во многих отношениях был намного «лучше», чем общий воздух, и он поэтому реидентифицировал газ еще раз, назвав его «дифлогистированный воздух», который является атмосферным воздухом, лишенным своего нормального дополнения, т. е. флогистона. Это заключение Пристли опубликовал в «Философских трудах», и оно было, очевидно, той публикацией, которой руководствовался Лавуазье, перепроверяя свои собственные результаты. И уже в течение февраля 1776 г. Лавуазье приходит к заключению, что тот газ был действительно отделяемым компонентом атмосферного воздуха, о котором он и Пристли предварительно думали как о газе гомогенном.

Анализируя все перипетии, связанные с историей открытия кислорода, Томас Кун приходит к такому выводу: игнорируя Шееле, мы можем

<sup>38)</sup> Kuhn Th. Historical structure of scientific discovery // Science. Vol. 136. 1 June. 1962. P. 1962.

<sup>39)</sup> Лавуазье писал: «Жан Рэй... высказывает столь глубокие идеи, столь похожие на то, что опыт установил с тех пор, что я не мог заглушить в себе сомнения, не опубликовано ли его исследование гораздо позднее, чем это значится в титульном листе» (цит. по: Старосельская-Никитина О. Очерки по истории науки и техники периода французской буржуазной революции 1789–1794 гг. М., 1946. С. 58).

сказать, что кислород не был открыт ранее 1774 г., ибо без этих ограничений любые попытки датировать открытие или приписывать его какому-либо лицу должно неизбежно быть произвольными<sup>40)</sup>.

Заключая этот фрагмент, отметим момент, на который, как правило, не обращают внимания. Мы имеем ввиду тот факт, что во Франции учение Лавуазье прежде всего приняли врачи и математики, т. е. «пришельцы» (М. А. Розов), не отягощенные догмой Георга Эрнста Штала (Stahl), его флогистонной теорией, а вот химики не приняли кислородную теорию, они держались своих профессиональных предрассудков. Новая теория одержала победу точно «по Планку»: старое поколение химиков вымерло, а новое поколение химиков безоговорочно встало на сторону Лавуазье. И вот здесь необходимо подчеркнуть эвристическую роль «пришельцев» не только в становлении новаций, но и в признании новых открытий и, тем самым, включением их в научную картину мира. Эта мысль фактически содержится уже в высказывании Макса Планка: «Великая научная идея редко внедряется путем постепенного убеждения и обращения своих противников. В действительности дело происходит так, что оппоненты постепенно вымирают, а растущее поколение с самого начала осваивается с новой идеей»<sup>41)</sup>. «Пришельцами» в данном случае выступает «растущее поколение».

Примечательно, что эта же мысль звучала в докладе «Рефлексия о флогистоне», который сделал Лавуазье перед Академией наук в 1785 г. В этом докладе Лавуазье отметил, что те, кто исследовал природу согласно определенной точки зрения в течение своей длительной карьеры, только с трудом поднимается к новым идеям. Тогда как молодые люди начинают изучать науку без предубеждений.

Продолжая опираться на события из истории химии, отметим некоторые эпизоды из драматической ситуации, связанной с принятием теории электролитической диссоциации. Основанная шведским ученым С. Аррениусом, эта теория, хотя и неявно, но покушалась на укорененное представление об атоме как неизменной субстанции, вводя различие между электрически заряженным ионом и обыкновенным атомом. А кроме того, эта теория вступила в противоборство с устоявшимися представлениями химиков о степени прочности соединений. Самая значительная оппозиция новой теории образовалась в Англии. По этому поводу В. Оствальд заметил, «что более старые ученые, которые господствуют в официальной науке, еще являются противниками новых идей, но зато подрастающее поколение уже в сущности встало в ряды сторонников теории электролитической диссоциации»<sup>42)</sup>.

Список такого рода высказываний можно продолжить, и везде та же мысль, что академики и ученые сообщества замедленно реагируют на новые идеи, и что это — в природе вещей. Во всех таких высказываниях

<sup>40)</sup> *Kuhn Th.* Historical structure of scientific discovery. Science. Vol. 136. 1 June. 1962. P. 762.

<sup>41)</sup> *Планк М.* Единство физической картины мира. М., 1966. С. 98.

<sup>42)</sup> Цит. по: *Родный Н. И., Соловьев Ю. И.* Как была принята теория электролитической диссоциации // Научное открытие и его восприятие. М., 1971. С. 253.

один и тот же рефрен — такая замедленность реакции на новые идеи является параметром науки, а не продуктом «маленьких умов и подлых умов», и требует не осуждения, а изучения.

Но в таких историко-научных событиях роль «пришельцев» (молодого поколения) предстает в форме типологической как по восприятию новаций, так и по их субстанциализации.

Можем ли мы еще найти явления, подобные открытию кислорода? Возьмем, к примеру, стратиграфическую палеонтологию. Основателями этой науки считаются Кювье и Броньяр (Франция). Им удалось установить, что залегающие последовательно пласты содержат совершенно разные компоненты окаменелостей, свидетельствующих о прошедших эпохах. Аналогичное открытие делается в Англии Смитом. Но дело в том, что у авторов этого открытия были предшественники. Оказалось, что в Италии были опубликованы в 1740 г. Джованни Ардуино стратиграфические карты, а, кроме того, во времена Ньютона уже было высказано Робертом Гуком весьма важное предположение: окаменелости проливают свет на последовательную череду событий прошлой истории подобно тому как это делают монеты в археологии. Здесь та же «временная структура» макрооткрытия, что и в случае с кислородом.

Таким образом, процесс открытия кислорода и становление стратиграфической палеонтологии характеризуются изоморфизмом поисково-исследовательских интенций. Вот почему, по нашему мнению, в изображении исторической структуры научного открытия нельзя ограничиваться только жесткой схемой «проблема — открытие», сюда следует подключить всю гамму поисковых ходов, осуществленных предшественниками и современниками<sup>43)</sup>, их догадки, предрешения, микро- и мини-открытия, которые хотя и имеют разный «приоритетный вес», но в своей совокупности наряду с действительностью проблемы обуславливают и формируют поисковый процесс, ведущий к конструктивному результату. Другими словами, известный вид научных открытий следует характеризовать спектром периодов. В этой связи следует сказать, что такая этапность заставляет подумать о возможности классифицировать научные открытия так же и по такому различительному признаку: требовался ли данному научному открытию спектр периодов для своей реализации или ему было достаточно единичного креативного акта. Например, для открытия и признания люминесценции потребовался многофазовый процесс поиска. В кратком изложении история этого открытия прошла через несколько фаз. Первая фаза связана с именами Марии и Пьера Кюри: бутылка с раствором препаратов радия светилась голубым светом. На это явление не обратили должного внимания, эта фаза свидетельствует об упущенном открытии. Вторая фаза — это фаза открытия явления люминесценции, которое было обнаружено в статье

<sup>43)</sup> Фуркуа в Методической энциклопедии в 1795 г. отмечал, что «Лавуазье работал далеко не один, что целая масса (foule) физиков, шедшая по тому же пути, совершила большое число открытий в тот же период» (Encyclopédie méthodique. «Chimie». T. III. A Paris, l'an IV. P. 415).

Л. Малле «Люминесценция воды и органических веществ под действием гамма-лучей» (1926). Эффект люминесценции выявлен, обнаружен, но не был понят. Третья — уже сопряжена с полным экспериментальным изучением и с теоретической аргументацией данного явления и связана эта фаза с именами Вавилова и Черенкова. В итоге дихотомия: исследователи поняли данный эффект, но научное сообщество им не поверило (1934–1937). Четвертая — выражается кратко: поверили, но не проявили интереса (1938–1945). И, наконец, пятая — оценили (1946–1958).

К этому ряду «фазовых», «этапных» открытий относится выявление понятия «отрицательная обратная связь». Это понятие справедливо соотносят непосредственно с кибернетикой, ее можно и нужно связывать с биологией, и даже — с физикой. Но вот Хардин полагает: «„Неведомая рука“, которая со скрупулезной точностью регулирует цены, является, несомненно, выражением этого принципа. Смит говорит, в сущности, что на свободном рынке цены регулируются отрицательной обратной связью»<sup>44</sup>). А это значит, что Адам Смит намного раньше Клода Бернара, Джеймса Клерка Максвелла, Уолтера Б. Кэннона, а также разработавшего кибернетику Норберта Винера со всей определенностью использовал это понятие (отрицательная обратная связь) в «Богатстве народов».

Если в предыдущих примерах мы рассматривали этапы, измеряющиеся годами, то профессор Лютославский выделяет этапы, исчисляющиеся тысячелетиями. Он считает, что Платон в «Тимее» за 2100 лет до Лавуазье предсказал химическую формулу воды.

Имеется в виду следующее место из «Тимея» (59, Д–Е): «Вода же, будучи разделена огнем или также воздухом, при соединении частей может составить одно тело огня и два воздуха».

Итак, открытия такого рода являются в известной мере составными: здесь и новое самостоятельное знание, и компонент переоткрывания<sup>45</sup>).

3. Наше третье дополнение непосредственно связано с работой К. Ясперса «Истоки истории и ее цель», в которой наряду с другими проблемами ставится вопрос о связи эвристических процессов с географическим фактором. К. Ясперс пишет: «Поразительно, как в совершенно различных условиях в Италии, Германии, Англии, Франции появляются исследователи. Они приходили из отдаленных углов страны, ставили перед собой задачи и находили пути к их разрешению... Возникает вопрос: почему именно в Европе все время, независимо друг от друга, появлялись и сталкивались подобные индивидуальности? И почему их

<sup>44</sup>) Hardin G. *Nature and Man's Fate* (1951), Mentor ed., 1961. P. 54.

<sup>45</sup>) Гойгенс, например, за 11 лет до первых публикаций Лейбница по анализу и за 13 лет до появления «законов Ньютона», опубликовал свое вычисление центробежной силы при движении по окружности (т. е. дважды продифференцировал вектор-функцию и использовал «второй закон Ньютона»). Идея атомного ядра, выдвинутая Резерфордом (1911), уже имела своих предшественников. Дж. Стоун выдвинул ее до 1906 г. как одну из вероятных схем строения атома.

не было в Испании, не было позже в Италии, долгое время не было в Германии?»<sup>46)</sup>

Фактически в этом высказывании К. Ясперсом фиксируется географическая мобильность креативного потенциала. Интересно, что в литературе по философии науки отнюдь не отсутствует понятие географической мобильности. Уже в 1970-е гг. Йаса ввел понятие «перемещение центра науки»<sup>47)</sup> в мире, т. е. «центр науки» дрейфует из страны в страну, с одного континента на другой континент. Причиной такого перемещения центра науки являются кардинальные социально-политические преобразования.

В целом проблематику, связанную с соотношением эвристики и географии, можно обозначить термином геоэвристика. Эта проблематика поставлена не сегодня. Уже Николай Кузанский через координаты «север-юг» градировал интеллектуальные способности людей<sup>48)</sup>. В свою очередь немецкий исследователь Рейбмайр даже составил карты Греции и Италии с указанием местностей (в основном портовые города), откуда преимущественно выходили даровитые люди<sup>49)</sup>.

Географическая мобильность связана с концепциями, теориями, парадигмами. Так, теория флогистона Штала возникла в Германии; когда из Франции на смену ей пришла кислородная теория Лавуазье, то эта теория гораздо дольше, чем в других странах, не была воспринята в Германии. Прямым следствием данной ситуации явилось отставание в развитии немецкой химии. Это еще ощущалось во времена Либиха, который в 20-х гг. XIX в. отмечал, что работа по химии в Германии получает положительную оценку только при условии, если эта работа прошла апробацию и нашла признание или во Франции, или в Англии, т. е. в странах с более высоким уровнем развития химии. Перемещаются центры исследований (и далеко не всегда по причинам политическим) дисциплинарных знаний. К примеру, с середины XIX в. центр исследований в математике переместился в Германию, а в настоящее время новая парадигма в геологии из США и Австралии сместилась в Японию. Причиной тому стали замечательные достижения японских геофизиков в области сейсмической томографии, что же касается экспериментов в области сверхвысоких давлений, то и здесь японские петрологи вышли на передний край науки<sup>50)</sup>. А это и значит, что геоэвристическая мобильность является выразительным свидетельством резкого снижения темпоральности жизни научных парадигм в настоящее время. Прямым следствием такого положения дел является: исключение канонизации и абсолютизации научных парадигм, т. е. становится невозможным столетнее существование второго «флогистона».

<sup>46)</sup> Ясперс К. Истоки истории и ее цель. Вып. 1. М., 1991. С. 141.

<sup>47)</sup> См.: Яковлев В. А. Инновация в науке. М., 1997. С. 89.

<sup>48)</sup> Кузанский Н. Указ. соч. С. 263.

<sup>49)</sup> См.: Лапшин И. И. Философия изобретения и изобретение в философии. Пг., 1922. С. 22.

<sup>50)</sup> Хаин В. Е. Геология на пороге научной революции? // Природа. 1995. № 1. С. 51.

Проводя картирование научных открытий, К. Ясперс приходит к тому заключению, что «...сравнение открытий, сделанных в США, Англии, Германии, Франции и России до 1939 г. свидетельствуют о столь значительных различиях, что можно говорить об ослаблении развития в одних регионах, о его бурном росте в других»<sup>51)</sup>. Таким образом, К. Ясперс прекрасно понимает геоэвристические ритмы современной цивилизации.

В заключение отметим, что научные открытия в известной мере узники географии. Что же касается непосредственно повторных открытий, то здесь доминирует тенденция: повторные открытия, как правило, появляются в других географических местах, чем первооткрытие.

Итак, геоэвристический контекст высвечивает не только то, что повторяется, но и то, где повторяется.

## § 2. Повторные открытия в контексте общенаучных понятий: процессуальный аспект

Проблема повторных научных открытий в отечественной литературе редко выходит на уровень экспликации как самостоятельная проблема, а чаще только затрагивается в связи с тем или иным поводом. В данном параграфе мы попытаемся рассмотреть процессуальный аспект повторяемости открытий через призму общенаучных понятий, так как считаем, что общенаучные понятия должны найти свое место при анализе научного поиска. Такой подход — это не просто новый шаг воспроизведения, а новый ракурс понимания.

**Повторяемость и спонтанность.** Явление повторяемости нельзя соотносить с несовершенством процесса приращении нового знания. Прежде всего потому, что повторяемость — это прерогатива не только научного поиска. Явления повторяемости имели место еще до становления науки в эпоху «дикарского мышления» (Леви Стросс). Уже образцы антропогенных орудий, найденные в различных местах земного шара, удивительно похожи: это удобные ручные рубила для разрыхления твердой земли, для разбивания костей, для нанесения ударов и умерщвления добычи<sup>52)</sup>.

Нередки случаи возникновения однородных изобретений в разных странах независимо друг от друга. К примеру, в свайных постройках в Швейцарии находили костяные гарпуны, которые обладали полнейшим сходством с гарпунами доисторического человека каменного века побережья Ладожского озера<sup>53)</sup>. Здесь, естественно, не приходится говорить о географической диффузии, но можно говорить о том, что принцип повторности — это принцип порождения образцов деятельности, а тем самым и образцов продуктов этой деятельности.

<sup>51)</sup> Ясперс К. Указ. соч. С. 187.

<sup>52)</sup> Кликс Ф. Пробуждающееся мышление. Киев, 1985.

<sup>53)</sup> Иностранцев А. А. Доисторический человек каменного века побережья Ладожского озера. СПб., 1882. С. 182.

Что же касается морфологии, то исследователями отмечается не просто согласие между мифологическими представлениями различных народов, но взаимосогласие, доходящее до мелочей<sup>54</sup>). Так, для жителей древнего Двуречья прообразами рек Тигра и Евфрата были звезды Анунит и Ласточка, а для алтайских народов небесные прототипы имели горы, аналогичным образом названия египетских местностей сопрягались с названиями «небесных полей». История возникновения письменности также свидетельствует о том, что в одно и то же время трижды и на основании одного и того же принципа были найдены решения независимо друг от друга<sup>55</sup>). Если перейти в область религии, то историками отмечен тот факт, что в VI в. до н. э. почти одновременно возникло движение реформации народной религии: в Персии — Заратустра, в Индии — Гаутама Будда, в Китае — Конфуций, в Палестине — пророки.

Нельзя не отметить, что в области музыки «различные представители одного сообщества приобрели способность спонтанно продуцировать сходно звучащие звукокомплексы для репрезентации сходных жизненных ситуаций»<sup>56</sup>). Если же обратиться к области философского знания, то укажем на поразительную аналогию между апорией Зенона «Стрела» с буквально таким же положением у китайских софистов IV в. до н. э.<sup>57</sup>). Отметим также симметрию между фигурами Платона и Канта, которые относятся между собой как «печать и отпечаток» (П. Флоренский). Именно эти мыслители дали «философское обоснование математики»<sup>58</sup>).

Если возьмем уровень цивилизаций, то и здесь мы можем отметить, что как западная цивилизация, так и китайская цивилизация «открыли независимо одна от другой порох, книгопечатание, гравюру на дереве, компас и фарфор»<sup>59</sup>). Практика научно-технического творчества, в свою очередь, свидетельствует, что за последние 40 лет удельный вес дублирующих предложений возрос примерно в два раза.

Данная повторяемость явлений культуры — форма проявления спонтанной адекватности. В этой плоскости процесс самодвижения креативно-поисковой активности, выраженный в ритмике повторных открытий, непосредственно сопряжен с понятием спонтанности. Категория спонтанности, которая активно разрабатывается в современной эпистемологии, применительно к эвристике была уже поставлена Кантом, который в «Критике чистого разума» писал: «Поскольку способность воображения есть спонтанность, я называю ее иногда также продуктивной способностью воображения»<sup>60</sup>). Исторически изучая повторные открытия, мы

<sup>54</sup>) Шеллинг Ф. В. Соч.: В 2 т. 1989. Т. 2. С. 210.

<sup>55</sup>) Подробный анализ возникновения алфавита можно найти в кн.: Кликс Ф. Указ. соч. С. 191–194.

<sup>56</sup>) Бескова И. А. Как возможно творческое мышление. М., 1993. С. 25.

<sup>57</sup>) Лапшин И. И. Указ. соч. С. 24.

<sup>58</sup>) Гайденок П. П. Обоснование научного знания в философии Платона // Платон и его эпоха. М., 1979. С. 99.

<sup>59</sup>) Шпенглер О. Закат Европы. Минск; М., 2000. С. 414.

<sup>60</sup>) Кант И. Указ. соч. Т. 3. С. 205.

изучаем фактически спонтанные явления, которые в себе же содержат (или сами впервые устанавливают) причины своей случайности, т. е. они самопричинны. Развивающийся поисково-исследовательский процесс включает в себя элемент спонтанности. Однако для своей реализации спонтанности необходимо существование ансамбля, под которым понимается набор большого числа потенциально переоткрываемых открытий. Так, по данным, приводимым Д. Прайсом, только около 58 % открытий бывают неповторными<sup>61)</sup>. А это означает, что существует 42 % новаций, за которыми зарезервированы вторичные, т. е. повторные открытия. Известно, что фундаментальным постулатом физического исследования является принцип воспроизводимости эксперимента. Обращенный к научным открытиям этот принцип воспроизводимости реализуется через механизм переоткрывания. К этому следует добавить то, что повторность как форма воспроизводимости осуществляется эмерджентно.

Таким образом, повторные открытия являются не исключением, а скорее повседневностью науки. Процесс осуществления повторно-спонтанных открытий является результатом непреднамеренно сложившихся условий.

Одна из ранних форм непреднамеренности — простота технологического процесса. Как отмечает А. А. Иностранцев, сравнительная простота легкость получения шил и игл была доступна доисторическому человеку разных стран. «Для того, чтобы получить шило или иглу, нужно выточить из кости острый край. Раскальванием ее такой край легко полуться, а если обточить его затем на более твердом материале, то шило и игла»<sup>62)</sup>.

В позднейшие времена формы непреднамеренности усложнились и дифференцировались. В различных дисциплинарных системах знания задаются свои границы эвристико-поисковой активности: 1) в математике — эти границы связаны с «логической допустимостью», 2) в естествознании — с требованиями фактологического базиса, а в постнеклассический период значительную роль начинает играть «императив запретов» на те стратегии взаимодействия, которые потенциально в себе содержат катастрофические последствия, 3) в науках гуманитарного цикла также не все дозволено. Поэтому отсутствие преднамеренности и целенаправленности вовсе не означает, что этот повторно-спонтанный процесс открытия сродни произволу.

Кроме всего этого, имеется еще очень важная форма непреднамеренности — это мера исследовательской продуктивности ученого. Те, кто дает много вызывающей большой интерес научной продукции, часто попадают в ситуации независимого участия в параллельном открытии<sup>63)</sup>. Наиболее демонстративна в этом плане креативная продуктивность Гука:

<sup>61)</sup> Прайс Д. Указ. соч. С. 341.

<sup>62)</sup> Иностранцев А. А. Указ. соч. С. 181–182.

<sup>63)</sup> Merton R. The sociology of science. P. 366–367. Повторные открытия не в последнюю очередь причастны к появлению такой формы научной деятельности, как научная статья.



из 500 открытых им законов очень многие были синхронно выявлены другими исследователями. Если обратиться к XX в., то укажем на фигуру Зигмунда Фрейда как неоспоримого создателя психоанализа, и здесь только первая проверка около сотни из его публикаций уже обнаруживает сообщения, которыми он был вовлечен в совокупности более чем тридцати многоактных открытий, которые он осуществил, не зная, что они были сделаны другими.

Нам хотелось бы обратить внимание на то, что наряду с функционированием повторности в режиме спонтанного действия, в эпоху научно-технической революции появился феномен преднамеренного повторения уже осуществленных открытий. Данное явление непосредственно связано с колоссально увеличивающимся потоком информации. Исходя из данных об удвоении объема содержания науки каждые 40 лет, а объема научно-технической информации — каждые 10 лет, то становится ясным, что за вторую половину XX в. объем знаний человечества возрастет вдвое, а, в свою очередь, количество научно-технической информации, в которой специалисту придется искать нужные для использования сведения, увеличится более чем в 30 раз. Прямым следствием возрастания информации явилось увеличение рабочего времени исследователя на ознакомление с предшествующей новой работе информацией. Если в 1958 г., когда производились подсчеты, на ознакомление с информацией уходила 1/3 рабочего времени, то в конце столетия с увеличением информации значительно усугубилась ситуация и появилось явление, которое можно назвать «сознательным повтором». Иными словами, для исследователей становится предпочтительнее «заново» обнаруживать научные факты и делать разработки, чем пытаться отыскать о них сведения, имеющиеся в мировой литературе<sup>64</sup>). История изобретения в 1981 г. электростатического двигателя — наглядная тому иллюстрация<sup>65</sup>).

Сознательное переоткрытие, таким образом, является симптомом, указывающим на снижение «коэффициента полезного использования» информационных богатств<sup>66</sup>) и призывающим к улучшению различных форм коммуникаций в науке. К этому следует добавить ярко выраженную общую тенденцию к повторным публикациям как средство быть «услышанным».

**Повторяемость и необходимость.** Спонтанность, взятая сама по себе, выражает лишь момент самодвижения эвристического процесса. Более конкретной характеристикой повторных открытий выступает их необходимость, повторяемость в процессе становления нового знания — это не только некий эвристико-поисковый возврат, но это такой возврат, который несет на себе печать необходимости. Повторность в большинстве

<sup>64</sup>) Добров Г. М. Наука о науке. Киев, 1970. С. 46–47.

<sup>65</sup>) Наука и техника. 1983. № 6. С. 32.

<sup>66</sup>) В любой научной дисциплине сложилась ситуация, когда ни один ученый не в состоянии следить за текущими публикациями, не говоря уже о знакомстве с архивными материалами.

случаев — шаг, продиктованный требованием дальнейшего продвижения к новому знанию, шаг, миновать который означало бы задержку на пути развития научной мысли. Ситуации повторных открытий возникают в исследовательском процессе как необходимые следствия предшествующего этапа поискового процесса, как следствие возрастания проблемности в определенной области знания. Идея, повторяясь в разные периоды времени, заявляет о себе как о необходимом звене в цепи исторического развития знаний. Если приводить здесь некоторые примеры, то сошлемся на идею тяготения, которая связана с именем Ньютона. И тут представляется уместным заметить, что догадка о тяготении<sup>67)</sup> была высказана еще Фр. Бэконом. Он призывал исследовать ту силу, которая действует между луной и океаном, между Землей и предметами. «И если обнаружится, что сила тяготения уменьшается на высоте и увеличивается над землей, то за причину тяготения надо будет принять притяжение телесной массой земли»<sup>68)</sup>. Отношение симметрии между тем, что предположил Бэкон, и тем, что сделал Ньютон, «потрясло Вольтера»<sup>69)</sup>. Это потрясение Вольтера свидетельствует также о том, что в философии уже осуществлена та мера готовности, которая необходима для восприятия идеи всемирного тяготения. И как показала история, идея всемирного тяготения была закреплена в науке без почти неизбежной борьбы в подобных ситуациях.

И все же, если присмотреться повнимательнее, то выясняется, что степень необходимости появления первооткрытия и последующих переоткрытий — разные. Это ведет к установлению уровней и рангов необходимостей. Можно было бы наметить длинную историю такого иерархического понимания необходимости по отношению к открытиям — инициаторам (первооткрытия), с одной стороны, и к открытиям — наследникам (переоткрытия) — с другой, но мы ограничимся здесь рассмотрением открытия Менделя и его переоткрытием Де Фризом, Корренсом и Чермаком. Весь этот комплекс открытий можно обозначить термином макрооткрытие.

Уровень необходимости открытия Менделя характеризуется, во-первых, тем, что проблема анализа комбинаторики признаков организмов в процессе скрещивания находилась не в «истеблишменте» дисциплинарной парадигмы, она находилась, в лучшем случае, в сфере исследовательского интереса. Во-вторых, поисковые исследования И. Г. Кальройтера, Т. Э. Найта, О. Сажре и Ш. Нодена, по существу, ограничились некоторыми догадками, но решающего сдвига в понимании проблемы не произошло.

Итак, проблема носителей наследственности, поставленная Менделем, соответствовала «запросам времени», т. е. мера необходимости изучения комбинаторики признаков организма в процессе скрещивания

<sup>67)</sup> В работе Г. П. Роберваля «Система мира» (1644) была предпринята попытка объяснения системы мира на основе всемирного тяготения. См.: *Auger Z. Un savant mesoppe: Gilles Perronne de Roberval...* Paris: Blanchard, 1962.

<sup>68)</sup> Бэкон Фр. Указ. соч. Т. 2. С. 155.

<sup>69)</sup> Вольтер. Философские сочинения. М., 1989. С. 107.

была обусловлена внутренними законами биологической системы знаний. Если же говорить о степени этой обусловленности, то нельзя сказать, что она была полной или никакой, — это скорее промежуточная ситуация.

Как изменился уровень необходимости, приведший к переоткрытиям того, что сделал Мендель. Известно, что интервал, отделяющий открытие Менделя от повторных открытий, совершенных практически одновременно тремя исследователями (де Фризом, Корренсом, Чермаком), составил 35 лет. Попробуем теперь сказать несколько слов о смысле симметрии между протооткрытием (Менделя) и его переоткрытием. В общем плане можно констатировать, что перерастание минимума необходимости данного открытия в максимум необходимости его переоткрытия стимулировалось ведущими теоретическими тенденциями в биологии.

За этот период появилась критика дарвиновского учения инженером-физиком Ф. Дженкином. В данном случае Ф. Дженкин выступал как «пришелец», т. е. в биологию приходит человек из другой системы знаний, из физики, и естественно, что он не связан традициями биологии «и делает то, что никак не могли сделать другие»<sup>70</sup>). Этот «кошмар Дженкина» фактически был кошмаром «прищельца», от которого не мог избавиться Дарвин, поскольку недоставало фактических данных о механизмах передачи наследственных признаков при скрещиваниях. Таким образом, критика Ф. Дженкиным дарвиновского учения явилась следствием идеи о «слитной» наследственности, разделявшейся Дарвиным, и свидетельством возрастания необходимости принципиально нового подхода к проблеме наследственности. Именно закономерности, выявленные Менделем, о неразбавлении признаков при скрещиваниях, закон чистоты гамет давали аргументы против Дженкина. Все это свидетельствовало о познавательном напряжении.

Необходимо также указать и на то, что Вейсман, разрабатывая свою теорию наследственности, фактически испытывал необходимость в статистических данных, полученных в менделевских экспериментах, чтобы преодолеть абстрактный характер своих гипотез.

Существенное значение имели девяностые годы прошлого века в возрастании значимости тех законов, которые открыл Мендель. Успехи цитологии того времени — открыт способ деления клеток, установлено поведение хромосом при делении клеток — митоз, выявлены закономерности редукционного деления клеток, осуществлены классические исследования эмбриогенеза — подводили к осознанию закономерностей, выявляемых при скрещивании организмов, отличающихся своими наследственными задатками. Более того, результаты, полученные Менделем, уже могли быть объяснены с помощью картин, наблюдаемых в микроскоп. Все это свидетельствовало об общей подготовленности биологии для понимания открытия Менделя.

Таким образом, анализ значений открытия и его переоткрытия проявляет важное разделение уровней необходимости появления как перво-

<sup>70</sup>) Розов М. А. Наука как традиция. С. 127.

открытия, так и его переоткрытия. Так, уровень необходимости открытия Менделеем связывают с научным «пророчеством», т. е. уровень такой необходимости можно назвать минимальным, что граничит со случайностью. Тогда как уровень необходимости переоткрывания идеи корпускулярной наследственности уже связывают с «соразмерностью»<sup>71)</sup> научному прогрессу, и уровень этой необходимости можно назвать максимальным. В рассматриваемом случае главное то, что движение от минимальной к максимальной степени необходимости данного научного открытия связано и обусловлено процессом возрастания обострения проблемной ситуации в биологии.

Интересно при этом и то, что возрастание меры необходимости прямым образом сказывается не просто на повторе, а на интенсивности, на плотности процесса переоткрывания. Иначе говоря, многократность повтора — это обратная величина возрастания степени необходимости данного открытия и показатель развитости данной системы знания.

Отсюда, правда, легко сделать вывод, что многовариантный повтор, при котором переоткрывание осуществлено многократно с различными исходными данными, может быть подразделен:

- 1) на начальную многовариантность, когда открытие синхронно было осуществлено несколькими исследователями (примеры: квантовая статистика — Ферми, Дирак; раскрытие принципов внутриклеточной передачи сигнала — А. Гилман, М. Родбелли);
- 2) конечную многовариантность, когда переоткрывание сделано несколькими учеными (пример: выделение интегрированных характеристик «стратегии» поведения растений связано с именем Мак-Леода (инициатор), тогда как открытия-наследницы связаны с именем Планка, Рашенского, Грайма).

Важно также подчеркнуть два обстоятельства. Первое — начальная многовариантность обусловлена тем, что в общедоступных ресурсах научных картин мира имеются достаточные основания для их возникновения. Другими словами, многоактность открытия говорит о том, что есть определенный спектр возможного, спектр потенциальных форм реализации, но так как эти открытия возникли почти одновременно, то они, естественно, не влияют друг на друга. Второе — многоактное переоткрывание также обусловлено более достаточными основаниями, но оно имеет уже иной операциональный статус. Эту разницу можно объяснить, если весь этот комплекс открытий рассмотреть в контексте новизны и значения.

Начальная многовариантность обнажает новизну, но значение этих открытий друг на друга здесь не выявляется. Что же касается конечной многовариантности, то она как переоткрывание несет известный потенциал новизны и доминирующий потенциал значений, который выражается:

<sup>71)</sup> Сойфер В. Н. Об общих условиях своевременной оценки научного открытия // Научное открытие и его восприятие. М., 1971. С. 89–92.

- 1) в актуализации незаслуженно забытого первооткрытия;
- 2) оценке его креативности для науки настоящего времени;
- 3) включении первооткрытия в научную картину мира;
- 4) и, наконец, становлении традиции организации знания в свете этого нового открытия. При таком подходе становится ясно, что повторные открытия — одна из форм самоорганизации информации.

Если говорить о закономерности повторности открытий, то ее нужно рассматривать как функцию самой поисково-креативной деятельности, в континууме которой становится возможной такая структуроустойчивость, как повторность. Иначе говоря, повтор не предустановлен в виде закономерности, а осуществляется в качестве неотъемлемой формы реализации поисково-исследовательской деятельности в силу внутренней необходимости самих проблем. В этом значении повторность предстает как восстановление научной идентичности, как эвристический гомеостазис.

**Повторяемость и автономность.** Присматриваясь ближе к явлению повторных открытий, мы начинаем видеть, что поисковые процессы, связанные с повторными открытиями и отторгнутые друг от друга во времени, по существу, выступают как вполне самостоятельные, самодостаточные, приводящие к новому знанию, следовательно, как автономные.

Категория автономности широко использовалась как в науке, так и в философии. К примеру, И. Кант большую роль отводил представлению об автономии в «Критике практического разума»<sup>72)</sup>.

Такая повторяемость менее всего похожа на тавтологию, на механическую рядоположенность, ибо повторно-поисковые ходы мысли не обладают той неотвратимостью, которая присуща линейным процессам, когда в первоначальном пункте движения уже содержатся все моменты последующего движения. Выбор известного направления поисковой мысли определяется внутренними изменениями, структурой и динамикой систем предметного знания, где весьма незначительные, малые причины могут привести и ведут к следствиям принципиального характера, этим, между прочим, объясняется и потенциальная вариантность и множественность сооткрытий. Повторные открытия сходны по результату и различны по способам его достижения, по используемым внутринаучным и социокультурным ресурсам. Как видно, не существует симметрии первооткрытия и переоткрытия «вообще», а существует симметрия этих открытий в отношении их результатов.

Говоря конкретнее, термины «первооткрытие» и «повторное открытие» обозначают одно и то же явление — процесс создания новой познавательной ценности — и, стало быть, одинаковы по значению. В то же время, употребляя их, мы мыслим о разных аспектах этого явления и, следовательно, придаем им не совсем тождественные смыслы. А кроме того, поисковые процессы, связанные с повторными открытиями, предполагают свои определенные структурно-функциональные построения,

<sup>72)</sup> «Автономия, — писал Кант, — есть... основание достоинства человека и всякого разумного естества» (Кант И. Указ. соч. С. 273).

отличающиеся от поисковых ходов мысли, приведших к первооткрытию. Налицо компонент необратимости, который открывает возможность становления новации в форме повторности.

Известную типологическую параллель можно провести между биологической эволюцией и эвристическим процессом. Поскольку верно утверждение, что «если жизнь возникла и развивалась вновь, путь эволюции был бы совершенно иным»<sup>73)</sup>, настолько это верно применительно к повторно-поисковым процессам, которые протекают индивидуально-неповторимо, хотя и приводят к одним и тем же результатам. Подобные процессы отмечены в языкознании понятием «альтернации», под которой понимается разнообразное звучание одного и того же звука в разных звуковых контекстах<sup>74)</sup>. Поэтому, когда заявляют, что «повторяемость открытия — наиболее наглядное свидетельство того, что развитие наук, несмотря на огромную роль случайности, — строго закономерный процесс»<sup>75)</sup>, то такая безальтернативность вызывает сомнение.

Таким образом, многократность поискового процесса выступает во все не как монолинейность, не как сведения числа вариантов к минимуму, а напротив, она реализуется через расширение диапазона автономных креативных ходов. Как отметил Луи де Бройль, «...одна и та же новая идея почти одновременно приходит в голову различным исследователям, хотя она может прийти в более или менее различных, в более или менее точных или несовершенных формах»<sup>76)</sup>. Повторность тем самым придает черты нестандартности эвристическим процессам.

Имеется еще один момент в понимании автономности, который необходимо подчеркнуть. Дело в том, что ограничивать понимание автономности повторных открытий только независимостью от первооткрытия недостаточно. Потому что важно не только зафиксировать эту независимость, но и понять, как она обеспечивается внутри самого (повторного) открытия, раскрыть, как она реализуется в структуре последнего, выяснить, как организована эта автономность, «самость» внутри самого себя.

В этой связи необходимо сказать, что в анализе автономности поисковой процессуальности мы уже приблизились к пониманию принципа автономности как принципа эволюции. Э. Борель, к примеру, определяет принцип эволюции как такую замкнутую систему, которая не проходит дважды через одно и то же состояние<sup>77)</sup>. Так и в рамках нашего рассмотрения поисковая процессуальность, несмотря на многоактность открытия, не характеризуется отношением полной симметрии<sup>78)</sup>, т. е. не все компоненты первооткрытия (проблема, результат, способ и сред-

<sup>73)</sup> Валькенштейн М. В. Сущность биологической эволюции // Успехи физических наук. 1984. Т. 143. Вып. 3. С. 163.

<sup>74)</sup> Бодуэн де Куртэнз И. А. Избр. труды по общему языкознанию. М., 1963. Т. 1. С. 265–347.

<sup>75)</sup> Ходаков Н. В. Указ. соч. С. 53.

<sup>76)</sup> Бройль Л. Указ. соч. С. 305.

<sup>77)</sup> Борель Э. Вероятность и достоверность. М., 1964. С. 53.

<sup>78)</sup> Энгельмейер П. К. отмечал, что «...всякое следствие есть только частичное тождество» (Энгельмейер П. П. Теория творчества. Спб., 1910. С. 82).

ства получения результата) повторяются, а это как раз соответствует формулировке принципа эволюции.

Если данное положение рассмотреть в темпоральном контексте, то повторные открытия отмечены как циклическим временем, так и «стрелой времени» (образ, предложенный А. Эддингтоном). Здесь выявляется своеобразный дуализм повторных открытий, т. е. они имеют два направления, отмеченные эвристическим смыслом. Одно направление обращено в прошлое и связано с переоткрытием, а следовательно, с подтверждением и оценкой значимости первооткрытия, т. е. возвратная функция принципа повторности обеспечивает невыпадение открытий, ранее не оцененных, из русла поступательного развития науки. Другое — обращено в будущее («стрела времени») и связано с выявлением новых аспектов проблемы, а, следовательно, с новыми эвристическими горизонтами. Теперь представляется довольно очевидным, что повторное открытие — это не только возврат и реставрация, но и становление нового знания.

Дело в том, что множественность открытия имеет много степеней свободы, так как каждое повторное открытие (своя степень свободы) имеет свои «линии сцепления». И поэтому все эти переоткрывания являются причиной возникновения понятия, которое, с нашей точки зрения, обогащает содержание повторного открытия. Это понятие функциональной поливариативности. Принцип функциональной поливариативности предполагает «рост открытия», т. е. переоткрывание, как правило, осуществляется на другом исходном материале, уже делаются иные акценты и, наконец, иная поисковая осуществимость. Налицо «нерастворимая» специфика повтора, что и позволяет рассматривать повторные открытия как открытия аккреционные (от лат. *accretio* — приращение, увеличение). Тем самым название «повторное открытие» не выражает всю полноту своего содержания. Само же различие между первооткрытием и повторным открытием является одним из факторов эвристической динамики.

Это положение помогает понять два смысловых момента автономности:

- 1) генетическая независимость повтора от первооткрытия, у повтора свои эпистемо-культурологические обстоятельства возникновения;
- 2) у повтора иной, чем у первооткрытия, эвристический потенциал, т. е. сохраняется суверенность собственного значения. Поэтому нельзя утверждать полную эквивалентность между первооткрытием и переоткрытием. А это значит, что принцип функциональной поливариативности выступает конкретной формой проявления нелинеаризованной картины поиска.

И тут весьма важно сказать, что повторные открытия являются любопытным синтезом нелинейной и линейной установок. Дело в том, что динамическая сторона поиска, его процессуальность осуществляется только по нормам нелинеаризованной установки, тогда как результат этого поиска обязан удовлетворять нормам линеаризованной установки, т. е. классическому идеалу научности. Переход из одной установки в другую

осуществляется в актах обоснования, экспериментальной проверки, то, что называется «контекстом обоснования». В рамках этого «контекста обоснования» научное открытие как результат поиска должно доказать свою независимость от субъекта творчества и принадлежность к корпусу дисциплинарного знания.

Итак, представления об автономности являются неотъемлемой компонентой самого определения повторности открытия. Многоактность открытий предстает как интегративный процесс, благодаря которому смысловые оттенки каждого переоткрытия суммируются в науке, — это не только умножение знания, но и его качественное изменение, так как в процессе интеграции утверждается все более адекватное, независимое от индивидуальных вкладов знание исследуемых объектов. В этом значении явление повторности открытий можно рассматривать как специфическую форму эвристической эстафетности<sup>79)</sup>. Здесь со всей определенностью следует заметить, что идея эстафетности информации и ее значение для развития культуры была выражена уже в первой половине XX в. Т. Морганом, который писал, что «передача опыта одного поколения следующему поколению посредством примера, речи и письма... является, вероятно, основным фактором быстрой социальной эволюции человека»<sup>80)</sup>.

В обобщенном виде необходимо сказать, что если эстафетная модель — это структура прежде всего транслирующая и затем только порождающая, то модель повторности — это структура прежде всего порождающая и затем только транслирующая.

**Повторяемость и относительная обратимость.** В процессе анализа идентичных открытий выявляется наличие сходного, общего момента, в силу которого эти открытия определяются в качестве повторяемых. Повторное открытие вступает в отношение воспроизведения объективного смысла результатов первооткрытия, т. е. в некотором приближении мы имеем обращение стрелы времени, но — это не замкнутость в себе, а потому и эвристично. По отношению друг к другу первооткрытие и переоткрытие работают в режиме отождествления, хотя, разумеется, у сходства есть границы. Само понятие «повтора» действует по отношению к означаемому в режиме обобщения, т. е. сводит широкий класс явлений к единообразному смысловому выражению. Таким объединяющим моментом повторных открытий является инвариантность их результата, все они, хотя и в разной степени, подошли, доказали, подтвердили одну и ту же мысль, положение, идею<sup>81)</sup>. Так, оказывается, что благодаря нахождению инвариантов становится возможным изучение вариативности, и наоборот, через определение вариативности — обнаруживается

<sup>79)</sup> О теории социальных эстафет см.: Розов М. А. Методологические особенности гуманитарного познания // Проблемы гуманитарного познания. Новосибирск, 1986.

<sup>80)</sup> Морган Т. Экспериментальные основы эволюции. М.; Л., 1936. С. 169.

<sup>81)</sup> Соотношение онтогенеза и филогенеза, как правило, связывается с Эрнстом Геккелем, но впервые эту закономерность осознал в 1844 г. Роберт Чемберс.



сохранение устойчивых зависимостей в поисковом потоке. Итак, факт множественности идентичных идей, их воспроизводимость в различных социокультурных условиях говорит об известной «обратимости»<sup>82)</sup> научной мысли, об известной возвратности эвристического потенциала. В этом значении повторные новации несут в себе момент инерционности.

Что же касается самого хода научного поиска, то процесс изыскания имеет, как правило, неповторимую структуру и не может быть описан некоторой унифицированной формулой, так как детерминирован масштабом проблем, индивидуальными особенностями исследователя, определенным этапом развития науки, погруженным в социокультурный контекст. И не удивительно, что Р. Фейнман прямо считает бесплодным применение к новой поисковой ситуации уже использованных способов исследования<sup>83)</sup>. Поэтому вывести единичный универсальный алгоритм научного поиска и использовать его в различных проблемных ситуациях невозможно. Следует также отметить, что история повторных открытий дает мало оснований для подтверждения мысли Ж. Пиаже о том, что «...чем родственнее проблемы, тем более вероятно сходство их в решении»<sup>84)</sup>.

Достаточно, к примеру, сослаться на историю открытия дифференциального и интегрального исчисления<sup>85)</sup>. Лейбниц в 1675 г. открыл дифференциальное и интегральное исчисление, что положило начало новой эры в математике. Независимо от него и даже несколько раньше (1671 г.) к открытию математического анализа подошел Ньютон. Однако Лейбниц раньше Ньютона опубликовал (в 1684 г.) свои результаты.

Конкретная исследовательская программа Ньютона и Лейбница, разделивших приоритет данного открытия, несет на себе печать индивидуально-неповторимого подхода к проблеме. У Ньютона главную роль играло понятие скорости и преобладал подход целостного обозрения механических процессов — это кинематический аспект. В то время как у Лейбница преобладал подход чисто алгоритмический, последовательно вычислительный через проведение касательной к данной точке кривой — это геометрический аспект<sup>86)</sup>. Такая повторность поисковой активности не означает здесь повторения в собственном смысле слова, скорее

<sup>82)</sup> «...В необратимости времени есть и моменты его обратимости...» (Готт В. С. Философские вопросы современной физики. М., 1967. С. 277).

<sup>83)</sup> Фейнман Р. Характер физических законов. М., 1968. С. 176.

<sup>84)</sup> Пиаже Ж. Избр. психологические труды. М., 1969. С. 70.

<sup>85)</sup> Необходимо, впрочем, сказать, что по мнению А. Ф. Лосева «...платоновская первома́терия, т. е. не-сущее, будучи сплошным становлением, есть первое яркое в истории науки учение о бесконечно малых» (Лосев А. Ф. История античной эстетики. Высокая классика. М., 1974. С. 384–386).

<sup>86)</sup> Кирсанов В. С. Научная революция XVII в. М., 1987. С. 322–324; «Анализ Ньютона — это применение степенных рядов к исследованию движения, т. е. функций и отражений... У Лейбница... анализ был более нормальным алгебраическим учением о дифференциальных кольцах» (Армольд В. Я. Пойгенс и Барроу, Ньютон и Гук. М., 1989. С. 38); «При возникновении ньютоновского учения о флюксиях решающую роль играла метафизическая проблема движения» (Шпенглер О. Указ. соч. С. 283).

такое повторение исходно тождественно самой проблеме, т. е. вариативные поисковые пути определяются внутренними характеристиками самой научной дисциплины. Те различия и нюансы, которые связаны с повторными открытиями, узаконивают, как мы полагаем, их статус научности. В связи с этим можно заметить, что на базе одной и той же проблемной ситуации удастся увидеть, сформулировать и решить разные аспекты одной и той же проблемы или одновременно, или интервально.

Итак, повтор в науке не дан, а задан системой условий и обстоятельств. Фактически два параллельных открытия происходят из разного прошлого, из различных историко-научных условий, из отличающихся друг от друга познавательных систем. В рамках этого параллелизма и может быть обнаружен во всей полноте феномен новаций повтора. В самом понятии «повторности» обязательно содержится момент положительности, момент оценки, момент самостоятельной и ни на что другое несводимой данности.

С этих позиций целесообразно сказать, что дальнейшее развитие исчисления бесконечно малых пошло по пути, намеченному Лейбницем. Ему также принадлежит заслуга введения той символики, которой пользуются в современной науке.

Что же касается ньютоновского варианта дифференциального и интегрального исчисления (метод «флюксий»), то он требовал усложненных построений за исключением простых задач механики. Совершенствование математического аппарата механики связано с работами Эйлера, Лагранжа и Гамильтона. Но это уже взгляд ретроспективный, а наперед предсказать все будущие следствия из того или иного открытия не представляется возможным. Таким образом, на примере открытий Ньютона и Лейбница видно, что независимые одновременные открытия, несмотря на инвариантность решения проблемы, отличаются в очень важных аспектах, иными словами, в каждом из них есть элемент уникальности, что и обуславливает их эвристическую значимость. В данном случае эвристичность — это та мера влияния, с которой инновация воздействует на развитие научного знания.

Такая аспектная методология достаточно четко прослеживается на примере истории становления стереохимии. Основателями стереохимического учения были Ван-Гоффа и Ле-Беля, которые работали в одной и той же лаборатории Ад. Вюрца в Париже. Такое совпадение географического места, научного центра, поисковых устремлений встречается редко.

Существенно важно то, что исходно-поисковые позиции у обоих исследователей значительно различались. Если для Ле-Беля исследовательский интерес был сосредоточен на вопросе о природе молекулярной дисимметрии, а также о происхождении вращательной способности органических соединений, то для Ван-Гоффа интерес уже представляла недостаточность теории строения для объяснения ряда случаев изомерии. Мир повторных открытий — нетавтологичен.

Поскольку повторность относится не к выражаемой предметности, но к выражающему эту предметность становлению, необходимо рассмотреть и главнейшие моменты этого процесса повтора. Поэтому особый смысл приобретает типология, различающая степень «повтора». Такая дифференциация поисковой активности приводит к понятию «меры повтора». В своей общей характеристике это понятие отлично от своих крайних значений: полного тождества и полного различия; оно ограничивает степень логической раздвинутости этих полюсов и позволяет различать степень повторяемости основных компонентов открытия. К составным компонентам первооткрытия относятся: проблема, результат, способы и средства достижения результата. В зависимости от того, какие компоненты открытия повторены, можно судить о мере повторяемости. Для нас это значит, что как бы мы не рассматривали повторные открытия, они всегда являются системой отношений (первооткрытие — переоткрытие), которые обретают уровень количественного обоснования.

Практика исследовательской деятельности дает основание к следующему заключению. Повторные открытия в своей подавляющей массе достигают действительных результатов, которые не вступают в противоречие с предложенными ранее решениями проблемы, но поисковая «процессность» была уже иной, т. е. пути и средства были аномальны предшествующему способу получения итогового результата.

Но есть и другие аспекты «меры повтора». Так, повторные открытия бесспорно содержат инвариантное содержание, и эту меру содержательной близости научных изысканий можно истолковать как дублирование, как неэффективность работы научного сообщества. Такая интерпретация повторности не лишена оснований<sup>87)</sup>, но в то же время она может быть и ошибочной. Дело в том, что понятие повторности соприкасаемо с понятием избыточности, которое имеет два значения: 1) избыточность в значении «излишний», 2) избыточность в значении «обильный»<sup>88)</sup>. Иллюстрацией «излишних» повторных открытий являются ситуации опережения одними учеными других в смысле представления результатов исследований, когда один ученый начал исследование проблемы и, возможно, в существенных чертах приблизился к ее решению, а другой в это время уже опубликовал свое решение проблемы. Такое опережение влечет за собой, как правило, полное обесценивание повторных поисковых ходов, и такие исследования утрачивают признания за проделанную работу, становясь «излишними». К примеру, английский врач и химик Уильям Хайд Вульстен (или Волластон) приближался к открытию зако-

<sup>87)</sup> Католические миссионеры, вернувшиеся из Китая, показали «И Цзян» Лейбницу, который был удивлен тем обстоятельством, что этот природный порядок мало чем отличался от созданного им. Более того, генетики XX в. были поражены еще более, когда открыли высокую степень аналогии между природным порядком «И Цзян» и генетическим кодом (Жакоб Ф. Лингвистическая модель биологии // *Вопр. языкознания*. 1992. № 2. С. 140).

<sup>88)</sup> Merton R. K. Resistance to the systematic study of multiple discoveries in science // *European journal of sociology*. V. 4. 1963. P. 244–248.

на простых кратных отношениях, но в это время Дальтон уже открыл этот закон и опубликовал результаты своих исследований<sup>89)</sup>. Волястон, как известно, признавал, что «исследование, вроде намеченного мною, кажется излишним...»<sup>90)</sup> В этой связи заметим, что и в случае с Волястоном имеет место возрастание содержательного потенциала открытия, если и не концептуального, то фактологического, поскольку исследование проводилось на другом исходном материале, чем у Дальтона. А это значит, что повторяемость — экспоненциальна. (Если повтор, то — несовпадение.) Это особенно наглядно видно, если повторность открытия рассмотреть в контексте эмпирического и теоретического уровней научного исследования.

Показателен в этом отношении пример обнаружения зависимости между величинами давления и объема газа ( $PV = \text{const}$ , где  $P$  — давление газа,  $V$  — его объем). Данное соотношение было выявлено в XVIII в. и связано с физиком Р. Бойлем, а также с его учеником Тоунлей. Соотношение  $PV = \text{const}$ , выраженное Бойлем, рассматривается как эмпирическая зависимость, полученная путем индуктивного обобщения результатов множества опытов с давлением то большим, то меньшим атмосферного. Это же соотношение  $PV = \text{const}$  позднее вывел и академик Д. Бернулли, но уже не на уровне вероятностно-истинного знания, а на уровне теоретического закона. Хотя формула была прежняя, но смысловое наполнение — и глубже, и полнее. Здесь уже были даны важнейшие характеристики поведения любых газов при соответствующих давлениях. Такой закон выявил сущностные связи и поэтому дает истинное знание<sup>91)</sup>.

Что же касается избыточности как обильности, то это случай независимого осуществления одних и тех же открытий.

Сразу же отметим, что принцип повторности в своих различных вариациях выступает гарантом того, что наиболее значительные для развития науки открытия будут осуществлены. В известном смысле принцип повторности выступает в качестве «закона сохранения», т. е. наиболее значимые открытия будут реализованы. Вот почему принцип итерации можно квалифицировать как принцип аксиологический.

Важно заметить, что повторные или повторно-одновременные (к примеру в биологии открытие де Фриза, Корренса, Чермака является повторным по отношению к Менделю, но оно является одновременным по отношению друг к другу) открытия с разных позиций объясняют установленные наукой эмпирические факты и природные закономерности. Возникает вопрос: какое из этих открытий обладает, таким образом, наи-

<sup>89)</sup> Здесь отметим, что уже в 1741 г. М. В. Ломоносов подошел вплотную к предвидению так называемых стехиометрических законов (законов химического состава вещества), которые экспериментально были открыты лишь более полувека спустя и связаны с именем Дальтона (1803).

<sup>90)</sup> *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. London, 1808. P. 96.

<sup>91)</sup> Подробнее см.: Степан В. С. Структура и динамика научного познания // Степан В. С., Горохов В. Г., Розов М. А. Философия науки и техники. М., 1996. С. 197–198.

большими прогностическими возможностями или наибольшим креативным потенциалом? Что предварительно выясняется? Более прогрессивно такое повторное открытие, которое имеет минимальную меру повтора, ибо открытие, которое имеет максимальную меру повтора, тяготеет к дублированию. При этом важен еще и такой момент: повторные открытия могут не только изменять или добавлять содержательно что-либо в первооткрытии, но на примере открытия гена обнаружилось и не добавление, и не изменение, а нечто третье — с самого начала переоткрывания намечается неоднозначность как в толковании, так и в формулировках закономерностей, выявленных Менделеем.

Раз мы отмечали повторяемость открытий, связанных с конкретными историческими личностями, с приоритетом, то необходимо тут же заговорить о том, что явления повторяемости и обратимости могут быть связаны с историей становления целой системы предметного знания, как это случилось с наукой кристаллографией.

В XVII в. Кеплером, Декартом, Гассенди, Бойлем, Гюйгенсом были обобщены накопленные данные, выявлены зависимости, лежащие в основе науки кристаллографии. Однако эта предметная система знаний не получала дальнейшего развития и не вошла в общую картину научного знания и фактически выпала из сферы поисково-исследовательского функционирования.

И только в конце XVIII — начале XIX вв. в работе Роме де л'Иль, Р. Ж. Аюи, Э. Митчерлиха<sup>92)</sup> и др. была вновь изыскана и осмыслена та система знаний; которая уже была известна ученым XVII в. Наука кристаллография тем самым прошла два периода своего становления. Причем повторный период становления шел иначе, иными путями, чем это имело место в XVII в.<sup>93)</sup> Подобное явление далеко не случайно и, конечно, не единично. Это подтверждает в частности история становления математической логики.

Известно, что Лейбниц формализовал рассуждения подобно тому, как в алгебре формализованы вычисления. В универсальном искусственном языке Лейбниц видел возможность «общей логики», он дал арифметизацию силлогистики. Однако это развитие до середины XIX в. было приостановлено авторитетами Канта и Гегеля, считавших, что формальная логика — это не алгебра. И только спустя 150 лет Дж. Буль в работе «Математический анализ логики» (1847) вновь оживляет проблему, начатую Лейбницем<sup>94)</sup>, и переводит силлогизм на язык алгебры. А в работе «Исследование законов мысли» (1854) Буль окончательно отвергает тезис

<sup>92)</sup> Роме де л'Иль открыл один из важнейших законов кристаллографии — закон постоянства двугранных углов в кристаллах. Р. Ж. Аюи открыл закон целых чисел. Э. Митчерлих открыл явление полиморфизма.

<sup>93)</sup> Вернадский В. И. Труды по всеобщей истории науки. С. 176–178.

<sup>94)</sup> Психологический аспект восприятия преждевременного открытия Лейбниц выразил такими словами: «...я видел, что другие неважно воспринимают мои рассуждения на эту тему (математическая логика) и что поэтому, быть может, не скоро появится кто-нибудь другой, кто посвятит себя этому же» (Лейбниц Г. В. Указ. соч. С. 459–460).

о неалгебраическом характере форм мысли и создает теорию «законов мысли» как вид нечисловой алгебры.

Важно отметить также и то обстоятельство, что логические построения Лейбница, как заявляют математики, в каких-то моментах совершеннее и ближе используемым ныне алгоритмам, чем работы Буля.

В истории гуманитарного знания также отмечены подобные явления. К примеру, выделяют два рождения европейского рационализма, имея в виду яркие параллели между греческой интеллектуальной революцией V–IV вв. до н. э. и европейской интеллектуальной революцией XVIII в. н. э.

Отношение этой симметрии включает в себя одну и ту же тематику. Д. Дидро в своем произведении «Сновидение Д'Аламбера» рассматривает соотношение рождения и смерти в контексте их тождества. В этом же контексте Еврипидом в одной из своих трагедий рассматривается жизнь и смерть. Примечательно еще при этом и то, что «...сам интеллектуальный аффект... — один и тот же, и он оба раза выражает себя сходным образом в риторической эмфазе, в игре антитез и антонимов»<sup>95</sup>).

Аналогичное сочетание — Вольтер и Критий (знаменитый софист и политический деятель): они считали целесообразным «изобрести» бога в качестве устранения.

Интересной особенностью как древней, так и новой интеллектуальной революции было то, что они обе теснейшим образом были связаны со своим политическим фоном. Если во времена энциклопедистов культивировалась идеология «просвещенного деспотизма», то во времена греческого рационализма тяготели к идее «царственного мужа».

Наконец, ментальность этих систем была отмечена антиисторизмом.

Подводя некоторый итог, отметим, во-первых, то, что повторность научных открытий обладает той значимостью, что определяет вид изменения и темп дальнейшего развития научного познания. Во-вторых, в структуре поискового процесса мы находим, с одной стороны, логический аспект появления сходных идей и обобщений, который связан и подчинен определенной социокультурной закономерности, а с другой стороны, психологический аспект повторных открытий, который обусловлен индивидуально-неповторимыми чертами субъекта творчества. Так, к примеру, в творческой деятельности одного из выдающихся физиков-теоретиков Л. Д. Ландау процесс переоткрывания идей превратился в метод исследования<sup>96</sup>). И случай этот не единичен. А. Пуанкаре, говоря о математических доказательствах, замечает, что «если даже у меня недостаточно сил, чтобы самостоятельно найти такое доказательство, то я по меньшей мере самостоятельно создаю его всякий раз, когда мне приходится его повторять»<sup>97</sup>). По свидетельству Ж. Адамара большинство

<sup>95</sup>) Аверинцев С. С. Два рождения европейского рационализма // *Вопр. философии*. 1989. № 3. С. 6.

<sup>96</sup>) См.: Калица П. Л. Эксперимент. Теория. Практика. С. 384.

<sup>97</sup>) Пуанкаре А. О науке. С. 402.

математиков предпочитают, изучая предшествующие работы, размышлять над ними и их переоткрывать<sup>98)</sup>.

И тут еще весьма важно понять, что истинным достоянием креативного процесса является не только логический итог исследования, но и особенности эвристического поиска, приведшего к данному открытию. Эрвин Чаргафф заметил, что «путь к цели исследования важнее самой цели»<sup>99)</sup>.

Итак, мы подошли к тому, что научный поиск принципиально не сводим к результату, к открытию, ибо наряду с этим он всегда остается в своем первичном качестве собственно поиск<sup>100)</sup>.

Впрочем, справедливость заставляет сказать, что явления повтора не ограничиваются только результатами исследований, а в известной мере наблюдаются в «методах и стратегиях» поисковой активности. По мнению С. Тулина, «мы можем обнаружить аналогичные различия в акцентах, характерные для рассуждений в различных исследовательских центрах и школах...»<sup>101)</sup> Тем самым в понимание повтора вносится новый элемент, а именно повторимость распространяется на методологию, а не только на результаты поисковой активности.

Если же обратиться к истории науки, а точнее, к практике экспериментирования, то и здесь мы можем отметить повторяемость, но уже самих «случайных эффектов», «опытных откровений», «поризмов», так и условий их порождающих.

Остановимся на одном примере. К. Рентген занимался экспериментальными исследованиями с катодными лучами. Однажды, когда он включил газоразрядную трубку, то обнаружил, что лежащий на столе лист бумаги, пропитанный платино-циановым бария, стал светиться. Это было удивительно, поскольку сама трубка находилась в коробке из черного картона, который являлся непрозрачным экраном «для любого известного света». В течение шести изнурительных недель Рентген проводил многочисленные опыты, пока не пришел к заключению: свечение бумаги обусловлено некими лучами, исходящими из трубки. Так были открыты X-лучи. Это — пример «опытного откровения». Это — пример того, как «поиски Индии приводили к открытию Америки». И, как пишет В. Оствальд, случайности такого рода в экспериментальной практике повторяются «гораздо чаще, чем об этом может поведать нам история, ибо в большинстве случаев такие явления или вовсе не замечаются, или если и замечаются, то не подвергаются научному исследованию»<sup>102)</sup>.

<sup>98)</sup> Адамар Ж. Указ. соч. С. 16.

<sup>99)</sup> Краткий миг торжества. С. 183.

<sup>100)</sup> О нередуцируемости поискового процесса к его результату говорит нобелевский лауреат, основоположник конформационного анализа в органической химии Дерек Бартон: «Когда вы выбираете объект для синтеза, такой как тетрациклин, вы уже знаете, куда вы хотите идти. Но число путей, по которым вы можете идти, остается почти бесконечным» (Краткий миг торжества. С. 67).

<sup>101)</sup> Тулин С. Человеческое понимание. М., 1984. С. 250.

<sup>102)</sup> Оствальд В. История электрохимии, СПб., 1911. С. 45.

Обычно анализируя подобные экспериментальные новации, авторы объясняют их тем, что среди условий работы исследователя «оказываются налицо, между прочим, такие условия, которые вызывают новое явление»<sup>103)</sup>. Такие счастливые совпадения в процессе исследования А. Гаррет обозначил термином «серендипити»<sup>104)</sup>. Наряду с этим мы находим еще такое объяснение, что в период подготовки эксперимента, независимо от воли и сознания исследователя, складывается ситуация для закладки «предпосылок, а точнее сказать, оснований для последующего открытия»<sup>105)</sup>. Рассмотрим некоторые смысловые моменты, связанные с открытием X-лучей.

Во-первых, если рассмотреть структурные компоненты и технологию эксперимента Рентгена как «своеобразный текст, который он умеет читать и истолковать определенным образом»<sup>106)</sup>, то выражаясь языком герменевтики, мы имеем ситуацию, где содержание текста превышает понимание автора. Другими словами, структура эксперимента и его контекст оказались разнообразнее, чем планировал исследователь. В структуре этого эксперимента наличествуют такие связи, которые открываются непреднамеренно, но которые свидетельствуют (уже ретроспективно), что сама структурная композиция данного эксперимента гораздо сложнее, чем понимание его ученым. Открытия, подобные открытию X-лучей, имеют герменевтический оттенок.

Во-вторых, когда говорится о «возникновении оснований» для случайных эффектов при проведении экспериментов, то здесь совершенно определенно надо сказать, что в состав содержания эксперимента Рентгена был включен непреднамеренно компонент планируемого в будущем эксперимента по изучению ультрафиолетовых лучей (бумага, пропитанная платино-цианоидом бария, т. е. фосфоресцирующий экран). Точно такие же комбинаторные возможности («присутствие» компонентов предыдущих или будущих опытов) имели место у Гальвани и Бранли в мастерской, у Беккереля, Вавилова, Черенкова — в лаборатории, у Флеминга — в кабинете. Такие факты в данном случае отнюдь не внешнее случайное обстоятельство в истории научных открытий, но содержательная характеристика процедуры экспериментирования.

Так, в эксперимент Луиджи Гальвани (препарирование лягушки) был непреднамеренно включен структурный компонент предыдущих опытов, а именно «электрическая машина». Поэтому уже можно говорить о том, что происходит имплицитное наращивание сложности организации эксперимента, т. е. меняется композиция его элементов и расширяются возможности его функционирования.

Другими словами, помимо планируемого эксперимента, в его структуре неявно создавалась побочная приборная ситуация в силу «присутствия»

<sup>103)</sup> *Оствальд В.* История электрохимии. С. 45.

<sup>104)</sup> *Гаррет А.* Вспышка гения // Химия и жизнь. 1966. № 9. С. 71.

<sup>105)</sup> *Никитин Е. П.* Открытие и обоснование. М., 1988. С. 113.

<sup>106)</sup> *Розов М. А., Степин В. С.* Предмет философии науки // Степин В. С., Горохов В. Г., Розов М. А. Философия науки и техники. М., 1996. С. 7.



компонентов предшествующего экспериментирования. Эта неявно созданная приборная ситуация оказывает обратное воздействие на планируемую процедуру эксперимента. А это значит, если пользоваться синергетическим языком, что создалась ситуация, которую не планировали, а поэтому невозможно предсказать однозначно результат. Такая структура — неравновесная, а категория неравновесности сопряжена не только с категориями порядка и беспорядка, но и с категорией уникальности. Согласно И. Пригожину, неравновесность приводит не только к порядку и беспорядку, но и открывает «возможность для возникновения уникальных событий»<sup>107)</sup>. Такими уникальными событиями и являются «опытные откровения».

Итак, факт «присутствия» компонентов предшествующего опыта или других компонентов в сфере досягаемости проводимого в настоящее время эксперимента связан и обусловлен исторически сложившимся способом проведения экспериментов. А это уже и есть традиция, порожденная, но и порождающая структура. Именно эта традиция насыщения зоны экспериментирования компонентами предыдущих или грядущих опытов составляет основу повторяемости «опытных откровений»: как это было в начале XIX в. у Гальвани, так было и у Г. Герца при обнаружении электромагнитных волн. Композиция структурных элементов опыта сложилась помимо намерений исследователя таким образом, что обеспечила появление этих волн. Подобная нормативность повторялась до конца XIX в. Именно эта нормативность наблюдалась и в опытах Рентгена. Поэтому такие счастливые случайные новации нельзя связывать только и исключительно со «...стихийностью процесса формирования ситуаций, обеспечивающих возможность их осуществления»<sup>108)</sup>, равно как нельзя такие опытные откровения связывать только и исключительно с определенным, конкретным экспериментом, такие «серендипити»<sup>109)</sup> — не только продукт дискретного поискового акта, но также продукт континуальности экспериментирования по установившимся образцам, канонам.

Именно на этот историко-научный контекст, на эту континуальность экспериментирования указывает Брэгг<sup>110)</sup>, когда говорит, что удивительно не то, что Эрстед случайно, т. е. непреднамеренно, обнаружил воздействие электрического тока на магнитную стрелку, удивительно другое: такое открытие с момента изобретения вольтова столба пришлось ждать целых двадцать лет. Брэгге удивляет такая ситуация и его можно понять, поскольку во многих лабораториях того времени имелись и вольтовы столбы, и проводнички, и компасы, и все эти компоненты на протяжении двадцати лет не раз, а тысячи раз находились рядом. Такая ситуация

<sup>107)</sup> Пригожин И. *Философия нестабильности* // *Вопр. философии*. 1991. № 6. С. 50.

<sup>108)</sup> Майданов А. С. *Экстраординарные открытия и их типология* // *Вопр. философии*. 1986. № 6. С. 50.

<sup>109)</sup> Восточная легенда, повествующая о принцах Серендипа, которые владели даром находить нечто ценное случайно, когда искали совершенно другое.

<sup>110)</sup> См.: Карцев В. П. *Ганс Христиан Эрстед (1777–1851)* // *Замечательные ученые*. М., 1980. С. 97.

неотвратно должна была создать положение, когда магнитная стрелка окажется в непосредственной близости от проволоки, замыкающей концы вольтова столба, и повернется, и исследователь это заметит.

Стоит упомянуть еще и о том, что когда была рассекречена часть работ по ядерной физике, то выяснилось весьма примечательное явление — исследования в лабораториях разных стран осуществлялись сходными или весьма близкими путями.

Итак, повторное научное открытие представляет собой не только эвристическую величину, но и отношение в форме обратимости. Это утверждение позволяет в известной мере соотнести категорию повторения с категорией рефлексии. Рефлексия, как известно, представляет собой акт возвращения к себе. Нечто подобное являют собой повторные открытия, которые своей результативной компонентой возвращаются к первооткрытию. И в этом значении повторность научного открытия можно рассматривать как форму проявления рефлексивной эвристики. Такой подход естественным образом сопрягается с общей тенденцией, наблюдаемой в интеллектуальном потоке нашего времени, когда акцент делается не столько на выявление каузальных основ изменений, сколько на объяснение явлений самоорганизации и устойчивости.

**Повтор и функциональная асимметрия мозга.** Здесь мы подходим к важному моменту для адекватной реконструкции повторных процессов в научном творчестве.

Та инвариантность ходов мысли, которая имела место в истории науки, может быть упорядочена в определенную схему. Существенным для такого объединения является понятие «функциональной асимметрии мозга». Значение этого понятия для анализа поисково-исследовательской деятельности можно найти в работах И. М. Яглом<sup>111)</sup>. Мы, в свою очередь, в данном фрагменте рассматриваем связь асимметрии мозга с повторными открытиями в науке. Тем самым на материале научных открытий открывается возможность разработки актуальной для эвристики проблемы дифференциации типов открытий в соответствии с типами воплощенного в них мышления.

Принцип итерации позволяет выявить не только новые логические связи и отношения при сопоставлении одной идеи с другой идеей, тождественной первой, одного открытия с другим открытием, близким первому, но и позволяет обнаружить известную идентификацию одного естествоиспытателя с другим естествоиспытателем. «В этой связи, — говорит Эйнштейн, — я не могу удержаться, чтобы не отметить удивительное внутреннее сходство между сочетанием Фарадей—Максвелл с сочетанием Галилей—Ньютон. Первый в каждой паре интуитивно схватывал соотношения, а второй их точно формулировал и применял количественно»<sup>112)</sup>.

<sup>111)</sup> Яглом И. М. Различие путей творческого поиска (создание векторного исчисления Г. Грассманом и У. Гамильтоном) // Междисциплинарный подход к исследованию научного творчества. М., 1990. С. 130–147; Яглом И. М. Почему высшую математику открыли одновременно Ньютон и Лейбниц // Число и мысль. М., 1983. Вып. 6. С. 99–125.

<sup>112)</sup> Эйнштейн А. Физика в реальность. М., 1965. С. 144.

Здесь, у Эйнштейна, выявлена функциональная эквивалентность ученых в поисково-исследовательской деятельности. У одних ученых (Галилей, Фарадей) эта эквивалентность выразилась в интуитивном схватывании соотношений, у других (Ньютон, Максвелл) — она проявилась в точном формулировании и количественном применении<sup>113)</sup>. Так «Principia» Ньютона предстает как теоретическое обобщение экспериментальных разработок Галилея. В свою очередь «Трактат» Максвелла предстает как теоретическое обобщение экспериментальных исследований Фарадея. Чем обусловлено различие между этими функциональными эквивалентностями? Если на различие этих функциональных эквивалентностей исследователей смотреть с позиции бурно развивающихся представлений о межполушарной асимметрии мозга, то здесь по существу выделяются типы поисковой активности, связанные с доминантностью полушарий головного мозга. Так, у первых в каждой паре исследователей в эвристическом поиске преобладал образно-интуитивный тип мышления, контролируемый правым полушарием головного мозга<sup>114)</sup>, у вторых — преобладал логико-теоретический тип мышления, контролируемый левым полушарием головного мозга<sup>115)</sup>.

Это подтверждается историческими свидетельствами: когда Фарадей делал свои экспериментальные открытия о электромагнетизме, то немногие математические физики уделяли ему серьезное внимание. Эту ярко выраженную правополушарность мышления Фарадея решил дополнить другим стилем мышления Максвелл, который считал, что он «будет Фарадеем в математике», т. е. придаст фарадеевским экспериментальным открытиям математическую и теоретическую форму.

Отмеченные Эйнштейном сочетания ученых могут быть дополнены из других областей научного знания. Так, в истории становления интуиционистской математики можно выделить аналогичную пару: Брауэр—Гейтинг. Первый, одаренный пророческой мощью и темпераментом, не находил адекватных слов для выражения переполнявших его идей — это ярко выраженный образно-интуитивный тип мышления. Второй в этой паре выступает антиподом первого. Гейтингом была осуществлена сама возможность формализации интуиционистской математики, наряду с введением формализмов был сформулирован «принцип непрерывности» — это логико-теоретический тип мышления. Аналогичная двойственность подходов демонстрируется и открытием векторного исчисления У. Р. Гамильтоном и Г. Грассманом<sup>116)</sup>.

<sup>113)</sup> Аналогичные отношения между типами мышления Фарадея и Ома отмечены английским физиком Г. Липсоном (*Липсон Г.* Указ. соч. С. 125).

<sup>114)</sup> Известно, что первым увлечением Галилея была живопись, в 17 лет он начал изучать медицину и лишь позднее занялся математикой.

<sup>115)</sup> Примечательно, что первая научная работа юного Ньютона «Of an Universal Language» (1661) посвящена описанию проекта универсального языка.

<sup>116)</sup> В историко-математическом исследовании Ганкеля явно прослеживается доминантность полушарий в деятельности таких математиков, как Эйлер и Лагранж (см.: *Грязнов Б. С.* Представления математиков Германии XIX века о науке и ее развитии // Проблемы развития

Однако в естественных науках, как отмечает Луи де Бройль, гораздо выпуклее, чем в чистой математике, исследователи подразделяются на интуиционистов и логистов. Интуиционисты как представители правополушарного мышления чаще и охотнее используют аналогии, образные представления. Логисты, у которых доминирует левополушарное мышление, избегают применять наглядно-визуальные представления и интуитивные озарения, они предпочитают развивать теоретические структуры в чисто математической форме, опираясь на постулаты, выведенные из аксиом. Примером борьбы этих двух тенденций является происходившая в начале XX в. борьба между логистами-«энергетиками» и интуиционистами-«атомистами»<sup>117)</sup>.

В этом ряду стоит экспериментальное открытие магнитного поля тока Эрстедом, профессором физики копенгагенского университета, но теоретическую интерпретацию и математическое оформление этому открытию придал академик Ампер. Это засвидетельствовал уже Фарадей в 1821 г., когда сказал, что только Амперу удалось создать теорию<sup>118)</sup>. Тем самым начальный этап новаций, как правило, связан с правополушарным, наглядно-образным, интуитивным мышлением, теоретическое же «рафинирование» данная новация приобретает усилиями левополушарного мышления. Накопление таких фактов, когда правополушарное мышление наиболее продуктивно в начальной фазе поисково-исследовательской активности, не исключает возможности одновременного использования и левополушарного мышления в решении принципиальных проблем. Ярким тому свидетельством может служить факт появления «принципа дополнительности» Бора, как результат правополушарного мышления, и «соотношения неопределенностей» Гейзенберга, как результат левополушарного мышления.

Удивительно точно Г. Липсон анализирует поисковые интенции двух физиков в контексте функциональной асимметрии мозга. Г. Липсон пишет: «Типичную немецкую тщательность и внимательное отношение к деталям, характерные для Ома, можно противопоставить почти мальчишескому энтузиазму, который проявлял в своей работе Фарадей. В физике нужны оба подхода: последний обычно дает толчок к изучению какого-либо вопроса, а первый требуется, чтобы тщательно изучить его и на основе точных количественных результатов построить строгую теорию»<sup>119)</sup>. Отметим, что характеристика Г. Липсоном правополушарности мышления Фарадея совпадает с характеристикой, которую ему дал Эйнштейн.

Такие высказывания естествоиспытателей свидетельствуют о том, как многое было подмечено в исследовательской практике, как точно описаны стилевые различия поисковой мысли до возникновения теоретической концепции функциональной асимметрии мозга.

науки в трудах естествоиспытателей XIX века. М., 1973. С. 62). Ж. Адамар также отмечает: «Некоторые математики „интуитивны“, другие — „логики“» (Адамар Ж. Указ. соч. С. 100).

<sup>117)</sup> Бройль Л. Указ. соч. С. 303.

<sup>118)</sup> Фарадей М. Избр. работы по электричеству. М.; Л., 1939. С. 46.

<sup>119)</sup> Липсон Г. Указ. соч. С. 25.

Продолжая рассуждение по этому вектору, важно акцентировать момент совпадения открывающихся возможностей в науке с пиком эвристической потенциальности исследователя. Смысл данного утверждения может быть проиллюстрирован следующим весьма убедительным высказыванием П. Дирака, который говорил: «Я благодарен судьбе, что родился вовремя: будь я старше или моложе на несколько лет, мне не представились бы столь блестящие возможности»<sup>120)</sup>.

Таким образом, выделение возрастного параметра необходимо дополнять проблемным полем переднего края науки. При этом важно иметь в виду, что максимум эвристической потенциальности имеет свой диапазон в зависимости от предметной области знания. Если, к примеру, наиболее выдающиеся открытия в области астрономии и геологии сделаны учеными в возрасте 34–39 лет, то в химии соответственно 26–30 лет<sup>121)</sup>.

В этой связи уместно напомнить высказывание де Бройля<sup>122)</sup> о том, что без Пуанкаре (и Лоренца) Эйнштейн не мог бы достичь успеха, т. е. проблема относительности была до Эйнштейна глубоко проанализирована Пуанкаре, который внес существенный вклад в будущее решение этой проблемы. Здесь, таким образом, выделяется пара Пуанкаре—Эйнштейн.

Сила мышления Эйнштейна «зидилась на острых оригинальных логических построениях»<sup>123)</sup> — левополушарный тип мышления. Что же касается Пуанкаре, то им были инициированы вопросы о необходимости определения понятия одновременности, о возможности использования для этой цели световых сигналов, о допустимости сжатия тел в направлении движения, о принципе относительности. Но он не развил этих соображений, не разглядел все следствия из принципа относительности. В. Л. Гинзбург отмечает, что «ему особенно трудно было подняться (или опуститься) до четкого понимания столь важных для физики сторон проблемы»<sup>124)</sup>. Все это указывает на преобладание у Пуанкаре правополушарного мышления.

В науке могут быть выделены исследователи, которые в одной предметной области выступают как представители правополушарного мышления, а в другой — как представители левополушарного мышления. Так в физике, согласно Эйнштейну, Ньютон выступает как носитель левополушарной составляющей, а в математике при разработке исчисления ма-

<sup>120)</sup> Аналогичное рассуждение на эту тему можно найти у К. А. Гельвеция, который говорит, что благодаря случаю великие люди «рождаются в тот момент, когда они могут составить эпоху» (*Гельвеций К. А. Соч.: В 2 т. М., 1974. Т. 1. С. 483*). О «бесценном периоде» в развитии квантовой теории пишет В. Гейзенберг, который активнейшим образом принимал участие в решении ее принципиальных проблем (*Гейзенберг В. Указ. соч. С. 47*).

<sup>121)</sup> Примечательно, что данные о соотношении возраста и наивысшей поисково-исследовательской продуктивности, приведенные в начале XX в. П. И. Вальденом, и современные данные (см.: *Природа. 1994. № 11. С. 6*) практически не разнятся.

<sup>122)</sup> См.: *Пуанкаре А. Избр. труды. М., 1974. С. 706–707*.

<sup>123)</sup> *Капица П. Л. Указ. соч. С. 371*.

<sup>124)</sup> *Гинзбург П. Л. Указ. соч. С. 273*.

лых Ньютон шел «со стороны целостного обозрения физических (точнее, механических) процессов, контролируемых правым полушарием головного мозга»<sup>125)</sup>. Наряду с этим, имеются исследователи, которые сочетают левополушарные и правополушарные составляющие в одной области знания. Ярчайшим примером является Гамильтон, которому в своих лучших работах, особенно в «гамильтоновой» механике, «удавалось достигнуть объединения этих двух дополнительных подходов»<sup>126)</sup>. Об этом синтезе, об этом «принципе дополнительности» образно-визуального и логико-понятийного мышления в свое время уже говорил А. П. Чехов: «...я подумал, что чутье художника стоит иногда мозгов ученого, что то и другое имеют одни цели, одну природу и что, быть может, со временем при совершенстве методов им суждено слиться вместе в гигантскую, чудовищную силу, которую трудно теперь и представить»<sup>127)</sup>.

Все это укладывается в схему, предложенную великим физиологом И. П. Павловым: «...людская масса разделилась на художественный, мыслительный и средний типы. Последний соединяет работу обеих систем в должной мере. Это разделение дает себя знать как на отдельных людях, так и на целых нациях»<sup>128)</sup>. В этой связи представляет интерес то различие, которое проводит С. С. Аверинцев между Платоном и Аристотелем. Говоря о системах греческого идеализма, С. С. Аверинцев противопоставляет «интенсивный тип синтеза», предложенный Платоном, экстенсивному типу синтеза, осуществленному Аристотелем. Противопоставляется в целом склад мысли Платона и Аристотеля именно по принципу доминантности мышления<sup>129)</sup>. А вот немецкий математик Клейн уже этнически конкретизирует проблему доминантности полушарий, заявляя, что тевтонской науке присуща сильная пространственная интуиция, тогда как логический критический дух более развит в латинской и еврейской расах<sup>130)</sup>.

В этом плане выделенные О. Шпенглером фаустовская, аполлоническая и магическая картины души могут быть рассмотрены в контексте функциональной асимметрии мозга, где фаустовская и аполлоническая души резко противостоят друг другу, тогда как магическая душа занимает между ними срединное положение. В рассуждениях И. Пригожина<sup>131)</sup> доминантная полушарность рассматривается в геоэвристическом контексте. Китайская наука никогда не задавалась вопросом, к примеру, «как падает камень». А это означает, отмечает И. Пригожин, что идея законов природы была вне рамок китайской цивилизации, ей был присущ не-

<sup>125)</sup> Яглом И. М. Различные пути творческого поиска. С. 133.

<sup>126)</sup> Там же. С. 140.

<sup>127)</sup> Чехов А. П. Полн. собр. соч. и писем. Письма. Т. 2. М., 1975. С. 360.

<sup>128)</sup> Павлов И. П. Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных. М.; Л., 1938. С. 733.

<sup>129)</sup> Аверинцев С. С. Указ. соч. С. 4–5.

<sup>130)</sup> См.: Адамар Ж. Указ. соч. С. 101.

<sup>131)</sup> Пригожин И. Философия неустойчивости. С. 52.

расчлененный, когерентный подход к миру, в отличие от аналитической точности западной цивилизации.

Ретроспективный взгляд на рассматриваемую проблему приводит нас к работе Г. В. Лейбница «Об искусстве открытия», в которой со всей определенностью формулируются два асимметричных поисковых процесса. Один из них связан с «комбинаторикой», т. е. искусством исследования, тогда как другой — связан с «аналитикой», т. е. с оценкой того, что уже исследовано, а также с нахождением решения вопросов, которые поставлены. Различие поисковых активностей Лейбницем проводится и на основании того, что если «аналитика есть исследование, при котором мы рассекаем на части сам предмет с максимально возможной точностью...», то «синтетика, или комбинаторика, состоит в том, что для объяснения вещи мы привлекаем другие, вне ее находящиеся вещи»<sup>132)</sup>. Примечательно, что Лейбниц, говоря о различении человеческих дарований по принципу «комбинаторных» и «аналитических», в частности, указал на то, что «в Галилее было больше склонности к комбинаторике»<sup>133)</sup>, т. е. преобладает правополушарное мышление (сходство с оценкой А. Эйнштейна). Зарождающиеся здесь у Лейбница дифференциализм поисковых ориентаций сыграл огромную роль в истории креативной деятельности.

Прежде всего отметим созвучие мыслей Лейбница с тем делением поисково-исследовательской деятельности, которая разрабатывается в современной философии науки. Во многих работах концептуально-поисковая активность разбивается на два этапа. Первый связан с выявлением «сути», «сущности» исследуемой области или, используя слова А. Эйнштейна, можно сказать, что на первом этапе поисковой динамики задача сводится к внешнему оправданию<sup>134)</sup> теоретического построения. И этап этот в значительной степени сопряжен с «синтетикой» (Лейбниц), т. е. с правополушарным мышлением. Второй связан с тем, чтобы теоретическим построениям придать логическую, простую, внутренне непротиворечивую систему, т. е. задача сводится к поиску «внутреннего совершенства» теории. И этап этот уже в значительной степени связан не с «синтетикой», а с «аналитикой», т. е. левополушарным мышлением.

Примером «рафинирования» внутренней структуры теории может служить такая эвристическая процедура, как «метод принципов» (С. И. Вавилов)<sup>135)</sup>, суть которого состоит в том, что из всего объема теоретических положений выделяются те, которые содержат наиболее общие положения, они и кладутся в основание научной теории, а остальные положения перестраиваются таким образом, что они являются следствием из исходных наиболее общих постулатов. Именно такую форму выражения получила классическая термодинамика. Она основана на постулатах, формулирующих ее основные законы: закон сохранения энергии, возра-

<sup>132)</sup> Лейбниц Г. В. Указ. соч. С. 395.

<sup>133)</sup> Там же. С. 398.

<sup>134)</sup> Эйнштейн А. Собр. научных трудов: В 4 т. М., 1967. Т. 4. С. 267.

<sup>135)</sup> Вавилов С. И. Великие эксперименты в физике. М., 1972. С. 125.

стания энтропии и др. Такую форму электродинамике придал К. Максвелл, тогда как физическая суть этой науки была вскрыта М. Фарадеем. Характерно, что в исследованиях по истории науки отмечается аналогичное отношение и между типами мышления Фарадея и Ома<sup>136)</sup>.

Все эти факты поисково-креативной деятельности, представленные в многочисленных литературных источниках, стоит суммировать с той целью, чтобы выявить наряду с другими основными компонентами и фактор доминирующих полушарий, который участвует в действии творческих сил, приводящих к замечательным достижениям.

Не менее важный аспект, связанный с доминантностью полушарий в ходе поиска, сводится к тому, чтобы раскрыть и обосновать динамику применения то правополушарного, то левополушарного мышления в ходе разыскания. В литературе мы находим высказывания, которые подчеркивают именно данный аспект поисковой активности. Так, у П. Л. Капицы читаем: «Острое логическое мышление, которое особенно свойственно математикам, при постулировании новых основ скорее мешает, поскольку оно сковывает воображение»<sup>137)</sup>. Здесь фазы поискового процесса прямо связываются с вопросом об оптимальности или правополушарного, или левополушарного мышления. Это далеко не единичное замечание по поводу раскрепощения мышления на начальных этапах креативного процесса. Даже Э. Боно, который считал математический метод основой западного прогресса, говорит, что не со всеми процессами, происходящими в нашем сознании, и можно, и нужно обращаться с «математической строгостью», что имеет больший смысл «чередовать» этапы эвристической подвижности с периодами эволюционной жесткости<sup>138)</sup>.

Примечательно, что разработанный А. Осборном «мозговой штурм» как средство оптимизации креативной деятельности включал в себя в качестве составляющих и левополушарное мышление (формально-логические, аналитические методы), и правополушарное (интуиция, подсознательное).

В этой связи уместно напомнить об открытии, которое рассматривается как истинное начало ядерного века. Мы говорим об открытии Э. Ферми фундаментального физического эффекта, суть которого состояла в том, что нейтронный пучок мог возбуждать ядра атомов вещества мишени, делая их нестабильными. Так вот, по признанию автора это открытие было осуществлено без «тщательного предварительного анализа»<sup>139)</sup>, т. е. воображение ученого не было сковано.

С доминантностью полушарий связан ответ на вопрос, который Кант ставит в своей «Антропологии» (§ 484): «Почему бывает так, что первая идея, которую рассудок образует относительно какой-нибудь системы

<sup>136)</sup> Липсон Г. Указ. соч. С. 125.

<sup>137)</sup> Капица П. Л. Указ. соч. С. 296.

<sup>138)</sup> Боно Э. Рождение новой идеи. М., 1976. С. 82.

<sup>139)</sup> См.: Холтон Дж. Тематический анализ науки. М., 1981. С. 294–295.



представлений, обыкновенно заключает в себе больше, чем оказывающиеся в силах, путем продолжительной разработки, развить из нее?» Первая идея, как правило, выступает в образной форме в качестве продукта правополушарного мышления. Последующая продолжительная разработка связана с логико-теоретической деятельностью, т. е. левополушарным мышлением, продуктом которого является понятие. Все многообразие смысловых оттенков образно выраженной первой идеи не находит адекватного выражения в строгости понятийного мышления.

Таким образом, открывается возможность анализа соотношений этапности решения проблем с чередованием правополушарного и левополушарного мышления. Таким конкретным выражением рационального и образного в креативной деятельности может служить принцип, который используется в основном в науке «переднего края» — это принцип гносеологического изоморфизма (соответствия). Данный принцип характеризуется тем, что определенному типу логико-понятийного мышления соответствует столь же определенный тип наглядно-образного мышления в силу их эпистемологической однотипности.

Принцип гносеологического соответствия выражается или в форме структурной эквивалентности, или в форме функциональной эквивалентности. Структура самого принципа гносеологического изоморфизма включает в себя два точно разграниченных момента.

1. Гносеологическое соответствие (структурное, функциональное) определенного вида теоретического мышления с тождественным видом образного мышления.
2. Индуцирование<sup>140)</sup> логико-понятийного следования на новый уровень обобщения образно-визуальным мышлением. Здесь перед нами важный пункт, который фиксирует момент опережения (темпоральный момент) наглядно-образного мышления в поисковом процессе, мышление логико-теоретическое, другими словами, правополушарное мышление предшествует левополушарному в эвристическом акте.

С этих позиций, по нашему мнению, преодолевается разобщенность в истолкованиях феноменов интроспекции, «подсказок», толчков, догадок и открывается возможность с позиции одного и того же принципа гносеологического соответствия рассмотреть многочисленные «проблески», созидающие науку, как-то: «змея» Кекуле, «пасьянс» Менделеева, «наездница» Мигдаля, а также роль и значение полифонического типа художественного мышления (Достоевский) на возникновение открытия доминанты в физиологии (Ухтомский). Другими словами, выявляется

<sup>140)</sup> Термин индуцирования применяется в значении наведения. Наведением как эвристической процедурой пользовался Сократ в процессе выявления истины. Аристотель свидетельствует: «Две вещи можно по справедливости приписать Сократу — доказательство через наведение и общие определения: и то, и другое касается начала знания» (Аристотель. Соч.: В 4 т. М., 1976. Т. 4 (XIII); Миль Д., Тэн Я. Наведение как метод исследования природы. СПб., 1861. С. 155).

основа на базе, которой удастся учитывать и эксплицировать неограниченное использование свободно изменяемых параметров (образов, визуальных схем, социокультурных факторов) в неформально-логической модели научного поиска.

В этой связи уместно вспомнить рассуждения Л. Витгенштейна в его «Философских исследованиях», где он сравнивает мышление, выстроенное безукоризненно с чисто логической точки зрения, с движением человека по абсолютно гладкой поверхности льда. Казалось бы, человек находится в благоприятных условиях для мобильного перемещения, однако перемещение в действительности осуществить нельзя в силу гладкости льда: чтобы оттолкнуться, ему нужна шероховатая поверхность<sup>141)</sup>.

Вовлекаемость тех или иных образных представлений в структуру поисково-теоретического исследования явление нередкое и неслучайное<sup>142)</sup>. Как отмечает Б. Раушенбах, иногда образное знание оказывается точнее рационально-логического в сфере самой рациональной науки<sup>143)</sup>.

Для целей нашего анализа особый интерес представляет тот факт, что образная структура той или иной ассоциации вовлекается не как непосредственная данность, а как условность. Будучи предьявленной, эта условность представляет собой то, в чем можно узнать нечто другое. Речь идет, следовательно, о том, что образное мышление воздействует не через свое содержание, но через свою «предьявимость»<sup>144)</sup>. Все такого рода образные модели, вовлекаемые в процесс научного поиска, содержат в себе не настоящую схему для теоретического решения, а лишь материал для рефлексии.

А. «Змея» Кекуле. Переводя анализ структуры индуцирования в рамки индивидуального творчества и доводя его до степени индивидуальной определенности, мы тем самым характеризуем процедуру индуцирования не вообще, но для точно определенных областей, имеющих свою неповторимую специфику.

В 1865 г. Кекуле предложил перевернувшую всю органическую химию структурную модель бензола. Теоретический уровень и экспериментальный материал науки составляют основу, без которой невозможно говорить о научных открытиях. Так было и в случае с Кекуле. Об интенсивности исследовательской работы по классу ароматических соединений свидетельствовала формула Лошмидта для циклопропана, формула Марковникова, опубликованная в 1864 г. для В-окиси пропилена. Эти открытия оказали прямое логическое и психологическое

<sup>141)</sup> Цит. по: Лосев А. Ф. Указ. соч. С. 15.

<sup>142)</sup> «...Было бы нелепо отрицать важнейшую роль образного мышления в работе с теоретическими конструкциями» (Шугров В. С. Познание как исторический процесс. М., 1993. С. 88).

<sup>143)</sup> Раушенбах Б. К. К рационально-образной картине мира // Коммунист. 1989. № 8. С. 91.

<sup>144)</sup> «214. То, что образ изображает, есть его смысл» (Витгенштейн Л. Логико-философский трактат. М., 1958).

воздействие на Кекуле как на творца теории строения ароматических соединений.

С именем немецкого ученого Августа Кекуле связана разработка теории валентности, им были высказаны капитальные соображения относительно теории химического строения, цепеобразном соединении углеродных атомов (теории бензола), объяснены эмпирические закономерности в составе органических соединений, предложен механизм органических реакций с образованием переходного комплекса. Но наряду с достаточностью оснований «существенную роль всегда играют также индивидуальные уникальные факторы»<sup>145)</sup>. На этой стороне поисково-исследовательской деятельности ученых мы остановимся подробнее.

*Биографический метод.* Реконструкция конкретных исторических примеров предполагает биографический метод, который позволяет изучить творчество ученого в контексте долговременной динамики.

Факты биографии Кекуле, включенные в структуру творческой деятельности великого химика, свидетельствуют о ярко выраженной способности к геометрическому созерцанию, к наглядным ассоциациям структурного плана. Объяснение этой склонности следует давать на основе «биографического метода» (А. Ф. Лосев), позволяющего рассмотреть поисковую активность в ее антропологических смыслах и аспектах. Биографический анализ тем самым задает первичную концептуальную рамку, из которой образы, понятия будут переноситься в эвристико-гносеологическую рефлексию и получать там новые смыслы. Именно при анализе этой «внутренней психологической истории науки»<sup>146)</sup>, а не схематизированного субъекта творчества, нельзя миновать индивидуальных психологических особенностей, индивидуальной обстановки творческой деятельности ученого. Категория индивидуальности стимулирует анализ возможности и необходимости решающих шагов, которые сделал данный ученый в определенной области, а также позволяет приоткрыть завесу над спонтанностью эвристического акта, приоткрыть доступ к тончайшим саморефлексиям. По мнению Г. В. Быкова, «...мы не поймем эволюцию научного пути очень известных химиков (например, Либиха, Митчеллиха, Кекуле, Купера и многих других), игнорируя психологические пружины их деятельности...»<sup>147)</sup>

Данный подход относится, естественно, не только к химикам. Так, к примеру, исследователями творчества А. Эйнштейна отмечается связь между способностью великого физика быстро схватывать основную мысль того или иного сообщения и его работой в раннем периоде экспертом

<sup>145)</sup> Ниситин Е. П. Указ. соч. С. 191.

<sup>146)</sup> Гертек Ф. Принципиальные соображения относительно научной биографии // XIII Международный конгресс по истории науки СССР. Москва, 18–24 августа 1971 г. М., 1971. С. 2.

<sup>147)</sup> Быков Г. В. Проблема восприятия научного повествования и история химии // Научное открытие и его восприятие. М., 1971. С. 248.

в патентном бюро. Профиль данной работы требовал и формировал способность быстро проникать в суть представленных исследований.

Что же касается Кекуле, то особенность «геометрического» воображения формировалась в период его увлечения рисованием, архитектурой<sup>148)</sup>, иными словами, главные компоненты структурно-геометрического видения мира были сформированы задолго до занятий органической химией. Отмеченное явление — не единично. Так, Вант-Гофф — основатель стереохимии — обладал ярко выраженной способностью мыслить геометрически-пространственными образами. В этой связи совершенно необходимо указать на Дж. Холтона, который, анализируя подобные случаи в поисковой практике, фиксирует тот темпоральный факт, что «...большинство составляющих частей тематического воображения оформляется еще до того, как он превращается в профессионала»<sup>149)</sup>.

О развитости образного структурного видения Кекуле могут свидетельствовать его воспоминания о возникновении теории бензола: «Я сидел и писал учебник, но работа не двигалась, мысли витали где-то далеко. Я повернул мой стул к огню и задремал. Атомы снова запрыгали перед моими глазами. На этот раз небольшие группы скромно держались на заднем плане. Мой умственный взгляд мог различать длинные ряды, извивающиеся подобно змеям. Но смотрите! Одна из змей схватила свой собственный хвост и в таком виде, как бы дразня, завертелась перед моими глазами. Как будто вспышка молнии разбудила меня...»<sup>150)</sup>

Ясно, что это не описание змей, а понимание чего-то посредством этой змеи или порождение ею понимания чего-то другого. Такой процесс, когда через одно усматривается другое, называется репрезентацией. Именно через репрезентацию «змей» в сознании исследователя реализуется нечто, к чему логические средства анализа не привели. Здесь необходимо отметить и такой смысловой момент, как раздвоенность исследователя. Один его лик (правополушарный) продуцирует сочетания, образы, другой (левополушарный) — выбирает то, что соответствует поисковым ожиданиям, что он считает нужным из того, что продуцировал первый.

Таким образом, процедура индуцирования предстает как поиск аналогий по неформальным признакам.

Так, пример с Кекуле показывает, что рациональное, левополушарное мышление и образное, правополушарное (архитектура, графика) имеют ту общую особенность, что они специфицируются на выявлении пространственно-структурных композиций и поэтому гносеологическое соответствие этих видов мышления в заключительной фазе поискового процесса у Кекули не может рассматриваться только как простая случай-

<sup>148)</sup> Увлечение архитектурой обусловлено знакомством с дармштадскими архитекторами (еще гимназистом), затем факультативно и с большим увлечением занимался рисованием, а в Писсенском университете изучал описательную геометрию.

<sup>149)</sup> Холтон Дж. Указ. соч. С. 40.

<sup>150)</sup> Цит. по: Бьков Г. В. Август Кекуле. М., 1964. С. 118. Нас сейчас не может интересовать порой высказываемая критика данного самоотчета. В этой интроспекции выражено некое понимание «контекста открытия», которое само по себе — исторический факт.

ность. Конкретным механизмом данной репрезентации у Кекули является то, что на языке синергетики означает «эффективность малых, но топологически правильных воздействий»<sup>151)</sup>. Здесь репрезентация базировалась на такой структурной основе, как «защикленность».

Таким образом, генерация смыслообразов имеет в своей основе механизм образования ассоциаций, позволяющих селективно комбинировать семантические структуры и, благодаря нетривиальным интерпретационным процедурам, получать новые эвристические вариации.

Здесь важно подчеркнуть, что социокультурный фактор не следует ограничивать только актуально наличным контекстом, важно иметь в виду и все те унаследованные субъектом культурно-исторические парадигмы, которые он несет в себе как потенциал<sup>152)</sup>.

В итоге необходимо сказать, что контекстом научного поиска в форме индуцирования могут выступать не только экспериментальные, очевидно научные факты, но и когнитивно уместные параметры. Сама же процедура индуцирования есть положительная и самостоятельно значащая интегральная структура для дифференциально данных оппозиций, объединением которых она является. Объединение этих дифференциально данных оппозиций (рационального и образного, левополушарного и правополушарного) осуществляется на основе структурно-селективного принципа.

Б. «Наездница» Мигдаля. О практике поисково-исследовательской деятельности последнего времени мы указали бы на книгу академика А. Б. Мигдаля, в которой процедура индуцирования описана со всей определенностью: «Однажды, когда я бился над тем, как найти формулу, которая давала бы вероятность вылета электрона из атома при ядерных столкновениях, то увидел во сне, что на арене цирка скачет наездница, резко останавливается — и цветы, которые она держит в руках, летят в публику... Я понял, что в системе координат, где ядро покоится после столкновения, проще описать состояние вылетающих электронов»<sup>153)</sup>.

В этом описании интересно то, что структура индуцирования повторяется даже в деталях с функционированием аналогичной поисковой структуры в исследованиях Кекуле. Здесь репрезентация также базируется на структурной эквивалентности, выраженной в форме «наездницы». Индуцирование обусловлено малым, но топологически эффективным воздействием образа на теоретическую схему.

Сейчас мы должны перейти к тем новым представлениям, которые разрабатываются в синергетике и которые было бы полезно применить в эвристике.

Первое, с чем мы здесь встречаемся, это миф, порожденный линеаризованной парадигмой, будь то процессы, подобные возрастанию на-

<sup>151)</sup> Кляев В. Н., Курдюмов С. П. Синергетика: Начала нелинейного мышления // ОНС: Общественные науки и современность. М., 1993. С. 44.

<sup>152)</sup> Бытшицев Г. С. Истина и ценность // Познание в социально-культурной системе. М., 1987. С. 19.

<sup>153)</sup> Мигдаль А. Б. Как рождаются физические теории. М., 1984. С. 23.

родонаселения земного шара, «экономическому чуду» или росту знания, происходят по экспоненте. Тогда как в действительности такие процессы, характеризуемые лавинообразным ростом, происходят не по экспоненте, а в так «называемом режиме с обострением, когда рассматриваемые величины хотя бы часть времени изменяются по закону неограниченного возрастания за конечное время»<sup>154</sup>). Вот этот «режим с обострением», вот этот процесс, увеличивающийся по интенсивности с колоссальной быстротой, следует использовать для экспликации некоторых сторон эвристического поиска.

Поскольку в монолинейной модели темпоральные отношения между фазами, этапами поискового процесса как бы равномерно распределены, то такая модель поиска исключает «режим с обострением», делает невозможным значительные перепады эвристической интенсивности.

Что же касается нелинейной модели, то здесь темпоральные отношения включают «режим с обострением», когда поисковая активность в какой-то временной интервал изменяется «по закону неограниченного возрастания». И тут мы хотели бы высказать предположение, что процедура индуцирования свидетельствует и реализует как раз тот интенсивный рост поисковой конструктивности, который сродни процессам, происходящим в «режиме с обострением». А это означает, что поиску свойственно быть носителем изменяющихся состояний как в плоскости смыслового наполнения, так и плане динамики эвристической интенсивности.

В. Мы можем теперь наметить в общих чертах дифференциальный образ процедуры индуцирования. Если в поисковой практике Кекуле, Мигдаля мы имеем внутренний, интроспективный план индуцирования, то в поисково-исследовательской деятельности Менделеева, Ухтомского мы встречаемся уже с внешним, объективированным планом индуцирования, т. е. с уже вычлененной и получившей определенное объективированное выражение информацией.

1. «Пасьянс» Менделеева является как раз объективированным вариантом процедуры индуцирования, который детальнейшим образом проанализировал Б. Кедров в его, ставшей моделью, работе «День одного великого открытия».

Смысл химического пасьянса заключается в том, что на карточки были занесены названия элементов, их атомные веса, формулы их важнейших соединений, валентность. Раскладывание этих карт — процедура, требующая определенного ориентира; таким ориентиром была связь, зависимость свойств химических элементов от их атомных весов. Результатом этой процедуры явилось обнаружение повторяемости свойств химических элементов через определенные промежутки — периоды.

Другим вариантом процедуры раскладки была раскладка карточек в порядке возрастания атомных весов (по горизонтали слева направо)

<sup>154</sup>) Клясов Е. Н., Курдюмов С. П. Синергетика как новое мировоззрение: Диалог с И. Пригожиным // Вопр. философии. 1992. № 12. С. 4.

и в порядке степени подобия свойств химических элементов (по вертикали сверху вниз).

Сама идея химического пасьянса была индуцирована карточным пасьянсом. Как отмечает Б. М. Кедров, «... тот химический пасьянс, который раскладывал Менделеев и который привел его к открытию закона периодичности, несомненно, был связан с выработанной еще в детстве привычкой ученого раскладывать пасьянс»<sup>155)</sup>.

Особенность индуцирования в этом случае состоит в том, что связь химических элементов с карточным пасьянсом основывается на структурной упорядоченности игры. Как говорит Х. Г. Гадамер: «Игра — это структура»<sup>156)</sup>. Сама карточная игра имплицитно содержит в себе возможность устойчивых регулярностей. Здесь мы обнаруживаем, что регулярность (повторяемость), выраженная в наглядно-образной форме пасьянса, имела аналогичную (в определенной мере) структуру с периодами повтора свойств химических элементов. Иными словами, гносеологический изоморфизм обнаруживается и выражается через общие формальные зависимости этих двух сфер.

Таким образом, пасьянс как наглядно-образная структура инициировала аналогичную структуру химического пасьянса, что в конечном итоге привело исследователя к открытию объективных связей химических элементов.

Другой вариант гносеологического соответствия мы наблюдаем в творчестве химика Ньюландса. Здесь выявленный им закон периодичности химических элементов он выразил через другую семиотическую структуру и назвал его «законом октав». И в этом случае скрывается биографическая компонента: Ньюландс с детства занимался музыкой и любил ее. Однако необходимо отметить, что не всякое увлечение исследователя может быть эпистемологически изоморфно объекту поисковой деятельности. У Ньюландса мы наблюдаем ту же, что и у Менделеева, структурную эквивалентность между периодами повтора химических элементов и знаковым языком гамм и октав.

2. Доминанта Ухтомского. Гносеологическая сопричастность поисковых исканий ученого и художественно-образного мышления наиболее ярко выражена в историческом факте — творчество Ф. М. Достоевского оказало значительное влияние на ученого-физиолога А. Ухтомского. Эта новая и важная проблема гносеологической компаративности находит свое освещение в статье В. Л. Меркулова<sup>157)</sup>.

В наше время мы можем добавить другой факт — влияние творчества Ф. М. Достоевского на становление и развитие рефлексивной психологии. Об этом свидетельствуют исследования В. А. Лефевра<sup>158)</sup>, который в своей

<sup>155)</sup> Кедров Б. М. Научное открытие и информация о нем // Научное открытие и его восприятие. М., 1971. С. 56.

<sup>156)</sup> Гадамер Х. Г. Указ. соч. С. 163.

<sup>157)</sup> Меркулов В. Л. О влиянии Ф. М. Достоевского на творчество Ухтомского // Вопр. философии. 1971. № 11.

<sup>158)</sup> Lefebvre V. A. Algebra of conscience. Dordrecht; Holland. D. Reidel Publ. Co., 1982.

работе «Алгебра совести» детально анализирует персонажи «Преступления и наказания».

В контексте этих проблем мы свою задачу видим в том, чтобы сказать, что влияние писателя Достоевского на ученого Ухтомского носит характер индуцирования.

В новой модели художественного мира, созданного Достоевским, можно выделить два принципиально важных момента, которые могли явиться отправными пунктами исследовательской программы Ухтомского, именно они могли навести на выявление «контуров» фундаментального принципа современной физиологии — принципа доминанты.

А. Первый момент обусловлен и связан с выработкой нового «полифонического»<sup>159)</sup> типа художественного мышления. Его принципиальным отличием от предшествующей эстетической установки является утверждение идеализированного, рефлексивного «чужого» «Я» не в качестве объекта авторского сознания, а в качестве другого, равноправного автору субъекта. Иными словами, Достоевский создает «свободных людей, способных стать рядом со своим творцом, не соглашаться с ним и даже восставать на него»<sup>160)</sup>. Эта творческая схема предусматривает исключительную самостоятельность сознания и действия героев в структуре полифонического мышления.

Таким образом, такое свободное проявление героя в сложной полифонической ткани романа сохраняет их полную автономию мысли и действий, «что ни человек, то свой мир», и выражает тот уровень объективации персонажей, который составляет полноценную эмпирическую основу для скрупулезного научного анализа<sup>161)</sup>. В таких констатациях явно обнаруживается то, что поисковое движение совершается по принципу реализации возможностей.

Б. Второй момент связан с эвристическим принципом, получившим название «карнавализация».

Принцип карнавализации позволяет вычленив в структуре художественного образа, с одной стороны, «два полюса становления» — рождение и смерть, юность и старость, трагическое и комическое, а с другой — в пределах границ антитез выделить в качестве самостоятельного — процесс смены состояний, процесс детерминистической зависимости последующего этапа от этапа предыдущего, т. е. такая циклическая сменяемость состояний означает, что предыдущий этап выступает в качестве пускового момента последующего этапа «физиологической привычности».

Если приводить здесь некоторые тексты, то для нас имеет значение высказывание Ухтомского по поводу произведения Достоевского «Братья Карамазовы»:

<sup>159)</sup> В последующих рассуждениях используется предложенная М. Бахтиным характеристика нового типа художественного мышления, связанная с творчеством Ф. М. Достоевского (Бахтин М. Проблемы поэтики Достоевского. М., 1979).

<sup>160)</sup> Там же. С. 6.

<sup>161)</sup> Об эвристическом значении «наглядных аналогий с их возбуждающим к новым опытам влиянием» пишет Э. Мах (Мах Э. Познание и заблуждение. СПб., 1909. С. 255).



«У Федора Павловича, у Мити, у Алексея — все отдельности и замкнутости, что ни человек, то свой особый мир, свои претензии, — оттого и свое особое несчастье, свой особый грех, нарушающий способность жить с людьми! При этом поведение каждого таково, каково мировосприятие, а мировосприятие таково, каково мироощущение. Тут для каждого замкнутый круг, из которого вырваться чрезвычайно трудно и без посторонней помощи обыкновенно и нельзя. Лишь потрясение и терпеливая помощь другого может вырвать человека из этой роковой соотносительности субъекта объекта, из того, что мир для человека таков, каким он его заслужил, а человек таков, каков его мир! Надо ведь не более и не менее, как переменить в человеке его физиологическое восприятие, физиологическую привычность, непрерывность его жизни... Каковы доминанты человека, таков и его интегральный образ мира, а каков его интегральный образ мира, — таково его поведение, таковы счастье и несчастья, таково его лицо для других. И далее... в том сумраке и сумятице борющихся идей и лиц, которые выявляются у Достоевского, выступают контуры трех закономерностей: законы доминанты, законы заслуженного собеседника, законы милосердия»<sup>162)</sup>.

Здесь уже гносеологический изоморфизм<sup>163)</sup> обуславливается и выражается в своей функциональной форме. Именно «объективация» и «карнавализация» как формы функциональной репрезентации позволили Ухтомскому осуществить всевозможные структурно-различительные операции и обнаружить общие системные основания через множественность «интеллектуальной образности» (М. Полани), самостоятельных и неслиянных голосов и сознаний героев Достоевского, которые мотивируют мышление и поведение людей. Таким основанием стала доминанта как рабочий принцип нервных центров.

Таким образом, в практике исследовательской деятельности обращение к художественным произведениям с целью выявления эмпирических зависимостей, существенных черт, объективных закономерностей в той или иной предметной области явление далеко не случайное. На примере Ухтомского видно, что сама возможность репрезентации физиологических закономерностей через художественные образы произведений Достоевского явление не уникальное хотя бы потому, что логика художественного мышления (в романах Достоевского) столь же взыскательная, как и логика, на которой основывается рациональное мышление. Именно поэтому возможна сама сопоставимость творчества Достоевского с учением Канта<sup>164)</sup>.

<sup>162)</sup> Цит. по: Меркулов В. Л. Указ. соч. С. 119.

<sup>163)</sup> О способности художественного мышления инвариантно выразить явления психического порядка, находящиеся в компетенции медицинской науки, отмечал А. П. Чехов. В письме к писателю Д. В. Григоровичу он писал: «Мозговая работа и общее чувство спящего человека переданы Вами физиологически верно и замечательно художественно. Я помню, читал 2–3 года тому назад какой-то французский рассказ, где автор, описывая дочь министра, вероятно, сам того не подозревая, дал верную клиническую картину истерии...» (цит. по: Меев Е. Б. Медицина в творчестве и жизни Чехова. Киев, 1962. С. 34).

<sup>164)</sup> Голосовкер Я. Э. Достоевский и Кант. М., 1963.

Таким образом, в поисковом процессе правополушарное мышление исследователя вступает в дополнительные отношения с его же левополушарным мышлением.

В заключение нам хотелось бы обратить внимание на то, что асимметрия мозга сказывается прямым образом не только на процессе научного поиска, но также на восприятии, оценке и интерпретации научного открытия. В качестве примера мы привели бы следующее рассуждение французского математика Адамара, которое он дает в своем «Опыте о психологии изобретения в области математики» и которое касается оценки двух великих математиков — Эрмита и Пуанкаре.

Достижения Эрмита Адамар оценивает очень высоко. «Какие замечательные результаты, — пишет Адамар, — как он мог додуматься до такой вещи». И совершенно другой тон оценки открытия Пуанкаре. «Когда я читал одно из его крупных открытий, — свидетельствует Адамар, — у меня складывалось впечатление, что как оно ни замечательно, его уже давно должны были сделать».

Такое различие в оценках научных открытий в значительной мере объясняется преобладанием у Адамара правополушарной деятельности мозга<sup>165</sup>). Можно предположить, что Адамар как представитель образно-интуитивного мышления высоко оценивает результаты Эрмита потому, что он был величайшим мастером математической формулы классического анализа, т. е. у него преобладал левополушарный тип мышления<sup>166</sup>). Здесь сказался эффект контраста. Действительно, математическая одаренность Эрмита настолько ярко проявила левополушарный стиль мышления, что это выразилось не только в способности «видеть выкладку», «чувствовать формулу», но и в неприятии, нетерпимости к образно-геометрическому мышлению. Ж. Адамар свидетельствует, что Эрмит «испытывал своего рода ненависть к геометрии и однажды, как ни странно, упрекнул меня в том, что я опубликовал мемуары по геометрии»<sup>167</sup>).

И, напротив, Пуанкаре, который в значительно меньшей степени связан с «формульной» математикой, создал совершенно новый вид интуиции — топологическую интуицию. Иными словами, эвристическая деятельность Пуанкаре тесно связана с правополушарной деятельностью мозга, такой стиль мышления соответствовал стилю мышления Адамара, и этот фактор непосредственно сказывается на степени его оценки.

Из сказанного очевидно, что в рамках рассматриваемого вопроса основными типами оценки научных открытий являются оценки по сходству и по контрасту с доминантной полушарностью. Но существует еще вариант коллегияльного отторжения того, что непривычно. Исто-

<sup>165</sup>) «...Мои умственные представления являются исключительно визуальными» (Адамар Ж. Указ. соч. С. 75).

<sup>166</sup>) Отметим в этой связи, что «М. В. Ломоносов и Л. Эйлер работали в одно время и ценили друг друга, но Эйлер был строгим математиком, а Ломоносов за всю жизнь не написал ни одной формулы» (Волькенштейн М. В. Ученый и литература (заметки физика) // Художественное и научное творчество. Л., 1972. С. 101).

<sup>167</sup>) Адамар Ж. Указ. соч. С. 75.

рия математики по этому поводу дает «потрясающий факт» (академик П. С. Александров): петербургская школа математиков в лице ее великих представителей (Чебышев, Ляпунов, Марков) с ярко выраженным левополушарным мышлением не признала такого математика с противоположным стилевым мышлением, как Риман.

Говоря о такой невосприимчивости, о такой нетерпимости Эрмита, Маркова к открытиям в геометрии, И. Б. Погребысский приходит к заключению, что причины такого отторжения нового знания в областях, чуждых аналитикам, алгебраистам, «не вполне осознанны»<sup>168)</sup>. Мы придерживаемся скорее той точки зрения, что крайняя степень невосприимчивости, в данном случае — открытий в геометрии, связана и обусловлена столь же крайней выраженностью доминантной полушарности. Крайняя, высшая степень специализации полушарий, таким образом, выступает, с одной стороны, основанием креативной эффективности, а с другой — экранирует, не допускает никакого вмешательства, никакого насилия со стороны того, что не вписывается в рамки данного типа доминантного мышления. Такое экранирование — это форма защиты от покушения на привычный круг идей, на привычный стиль креативного мышления. Но остается открытым вопрос о том, в каком соотношении находится данный уровень оценки с объективной значимостью этих научных открытий для развития науки.

Примечательно, что Пуанкаре, изучая труды великих и даже рядовых математиков, выделяет две противоположные тенденции, а точнее, два рода совершенно различных умов. Одни в первую очередь заняты логикой, другие вверяют себя интуиции. И приводит крайние примеры, чтобы подчеркнуть контраст этих тенденций. Так, сравнивая Бертрана и Эрмита, он подчеркивает образность первого и аналитичность второго. К тому же он подчеркивает, что не воспитание развило в них одну из этих двух склонностей и заглушило другую. «Математиками рождаются, а не делаются, и, по-видимому, также рождаются геометрами или рождаются аналитиками»<sup>169)</sup>. Не может не вызвать удивление такое провидение великого математика. Современные исследователи функциональной асимметрии мозга как раз свидетельствуют, что межполушарные различия — как функциональные, так и анатомические — существуют при рождении<sup>170)</sup>.

Итак, в понимании повторных ходов мысли открывается совершенно новый аспект, связанный с функциональной асимметрией головного мозга. Оказывается, что для правильной и по возможности полной оценки степени различия путей поиска, приведших к одному и тому же результату, необходимо учитывать типы мышления, обусловленные межполушарной асимметрией мозга.

<sup>168)</sup> Погребысский И. Б. Об оценке научных открытий // Научное открытие и его восприятие. М., 1971. С. 67.

<sup>169)</sup> Пуанкаре А. О науке. С. 205.

<sup>170)</sup> Спрингер С., Дейч Г. Левый мозг, правый мозг, М., 1983. С. 156.

**Повтор и научная картина мира.** Не может остаться незатронутым вопрос взаимосвязи повторных открытий и научной картины мира. Уясним прежде всего момент темпорального упорядочения повторных открытий в связи с понятием научной картины мира. С этой точки зрения открытия и переоткрытия могут быть подразделены, по крайней мере, на два вида.

К первому виду относятся те открытия и переоткрытия, которые были осуществлены в рамках одной и той же научной картины мира. К второму виду относятся такие открытия, которые были совершены в рамках одной научной картины мира, а переоткрытия их были осуществлены уже в другой научной картине мира<sup>171)</sup>. Подобная поляризация, явившаяся результатом исторического развития научного знания, может быть легко обнаружена во многих проявлениях поисково-исследовательской деятельности.

Обратимся теперь к истории науки. Открытие неевклидовой геометрии связано с именами Лобачевского, Больяи и Гаусса и в нашей классификации относится к первому виду, так как и открытие (Лобачевский), и повторные открытия (Больяи, Гаусс) были сделаны в рамках механической картины мира<sup>172)</sup>.

Открытие дискретного материального носителя наследственности было совершено Менделем в 1865 г. в рамках электродинамической картины мира, тогда как переоткрывания идеи материального носителя наследственности уже были осуществлены де Фризом, Чермаком и Корренсом в 1900 г., т. е. в другой научной картине мира, а именно квантово-релятивистской. Это открытие, таким образом, относится ко второму виду.

Итак, мы имеем два фундаментальных открытия, которые относятся к различным видам, но имеют то общее, что их не признавали в рамках тех научных картин мира, в которых они были совершены. Это означает, что данные научные открытия не были завершены в своем социокультурном значении. Такую особенность развития научного знания анализирует Т. И. Райнов и отмечает, что в истории научных открытий

<sup>171)</sup> За точку отсчета мы берем понятие «физическая картина мира» как наиболее развитую специальную картину мира, которая значительно повлияла как на естественно-научные дисциплины, так и на гуманитарные науки. В качестве примера сошлемся на итоговые рассуждения Вальтера А. Вейскопфа: «Ньютоновская парадигма, лежащая в основе классической и неоклассической экономики, интерпретировала экономику в соответствии с образами, разработанными в классической физике и механике, т. е. по аналогии с планетарной системой, машиной или часовым механизмом; другими словами, экономика рассматривалась как закрытая автономная система, управляемая эндогенными факторами, саморегулирующаяся и движущаяся по определенному, точно предсказуемому равновесию» (цит. по: Пригожин И. Наука, цивилизация и демократия // Философия и социология науки и техники. Ежегодник. 1988–1989. М., 1989. С. 8).

<sup>172)</sup> К. Гаусс, как известно, не опубликовал свои пионерские исследования по неевклидовой геометрии. Хотя уже в 1792 г. понял, что неевклидова геометрия возможна, и сообщил об этом своему другу Х. К. Шумалеру в письме в 1831 г. Для нас здесь важен не столько пример требовательности к научной работе, сколько встроенность этого факта в структуру тех фундаментальных исследований «воображаемой геометрии», которые связаны с именами Н. И. Лобачевского и Я. Больяи.

далеко не редкость, когда решение фундаментальных проблем «точно попадает в пустоту и не вызывает сразу никакого резонанса»<sup>173)</sup>. Это означает, что контекст открытия и контекст признания этого открытия далеко не совпадают.

Если остановиться на некоторых конкретных механизмах того, как те или иные открытия попадают в пустоту, то, опираясь на богатый материал из истории науки, отметим следующее.

Научная картина мира как теоретическая модель выступает фактором отторжения тех новаций, которые по своим качественным параметрам уже относятся к другой научной картине мира.

В этом отношении характерен и показателен пример с лордом Кельвином, который сопротивлялся принятию максвелловской электромагнитной теории света на том основании, что он не мог внедрить абстрактные уравнения максвелловской теории в ньютоновскую механическую модель. В лекциях, которые Кельвин читал в Балтиморе в 1884 г., он сказал: «Я не доволен собой до тех пор, пока я не могу сделать механическую модель вещи. Если я могу сделать механическую модель, я могу понять ее. Пока я не могу сделать механической модели, все ведет к тому, что я не могу понять, вот почему я не могу принять электромагнитную теорию»<sup>174)</sup>. Из этого высказывания явствует, что парадигмальная модель предстает не только в качестве эффективного экспериментального средства, но выступает и как селективный принцип. Те открытия, которые по своему потенциалу не принадлежат к господствующей картине мира, ею не ассимилируются.

**Повтор и ассимиляция.** Проблема ассимиляции — это проблема внедрения новаций в контекст имеющегося знания, а также трансляция его в социокод. Важно подчеркнуть также темп ассимиляции, который зависит от многих факторов, в частности от степени устарелости господствующей теории. В геологии, к примеру, теоретическая основа тектоники литосферных плит была принята научным сообществом необычайно быстро. На темпе восприятия новой парадигмы в геологии сказался уровень неудовлетворенности абсолютно доминировавшей до 60-х гг. XX в. геосинклинальной теории.

Повторность открытий в рамках заданного подхода может быть рассмотрена как специфическая форма внедрения инноваций в концептуальную, технологическую деятельность общества. Повтор как нечто инструментальное, как механизм внедрения нового знания реализуется через так называемые одновременные открытия и открытия собственно повторные.

1. Одновременные открытия. Термин «одновременные открытия» относится к идентичным открытиям, к которым пришли разные иссле-

<sup>173)</sup> Райнов Т. И. Руководящие открытия в науке // Социалистическая реконструкция и наука. 1935. Вып. 9. С. 88.

<sup>174)</sup> Barber B. Resistance by scientists to scientific discovery. Science, Vol. 134. 1 september. 1961. P. 598.

дователи (в разных географических точках) примерно в одно и то же время<sup>175)</sup> и, конечно же, независимо друг от друга, т. е. это такие открытия, которые сосуществуют в одном темпомире. Так появляются законы Бойля—Мариотта<sup>176)</sup>, Джоуля—Ленца, метод Тамма—Данкова<sup>177)</sup>. В пределах понятия «одновременные открытия» можно выделить некоторые смысловые оттенки.

*А. Единоновременность.* Здесь мы фиксируем только обнаружение научных открытий в одно и то же время.

В биологии: Дарвин и Уоллес — доклады об эволюции видов прочитаны в один и тот же день в Линнеевском обществе 1 июля 1858 г. Но Чарльз Дарвин 20 лет разрабатывал теорию эволюции видов, тогда как Альфред Рассел Уоллес — одну неделю<sup>178)</sup>.

В физике: 1) Доклады Кроса (Cros) и Гарона (Haron) о процессе косвенной цветной фотографии были прочитаны во Французском фотографическом обществе в один день; 2) Грекам Белль представил прошение на получение патента на телефон 2 часами позже Элизы Грей (24 февраля 1876 г.).

*Б. Сикронность.* Здесь мы говорим о том, что и разработка проблемы, и обнаружение результатов было осуществлено в одном и том же временном интервале.

В физике: Когда французский физик Кальете читал доклад о превращении газов в жидкое состояние (24 декабря 1877 г.), председатель получил телеграмму из Женевы с уведомлением об успешных опытах швейцарского физика Пикте.

В гелиобиологии: Заключение А. Л. Чижевского о связи совпадений социальных кризисов с максимумами солнечной активности было сформулировано также в эти же годы В. И. Анучиным, известным сибирским этнографом и беллетристом (1875–1942) в его книге «Социальный закон»<sup>179)</sup>.

В биологии: Новый познавательный феномен о том, что если вертикальный транспорт в лесу осуществляется самими деревьями, то горизонтальный транспорт (обмен веществами, образовавшимися в процессе фотосинтеза) осуществляется между деревьями разных видов через грибницу, был проанализирован в 1997 г. и в книге Р. Маргалефа<sup>180)</sup> «Наша биосфера», и в статье С. Симард<sup>181)</sup> в журнале «Nature» независимо друг от друга.

<sup>175)</sup> Одновременность — это та же повторяемость, только в минимально возвратное время.

<sup>176)</sup> Первый газовый закон был опубликован в 1660 г. Бойлем. Этот закон был вновь открыт в 1676 г. Мариоттом.

<sup>177)</sup> Метод Тамма—Данкова был предложен И. Е. Таммом в 1945 г. Этот метод был перестроен американским физиком С. Данковым в 1950 г. Однако первые формулировки принадлежат Фоку.

<sup>178)</sup> Бюло Э. Указ. соч. С. 21.

<sup>179)</sup> См.: Биофизика. 1995. Т. 40. Вып. 5. С. 951.

<sup>180)</sup> Margalef R. Our biosphere. Oldendorf. 1997.

<sup>181)</sup> Simard S. W. et al. // Nature. 1997. V. 338. P. 579–582.

В социологии: Г. Спенсер рассматривает орудия как дополнение членов нашего тела. Эта же мысль несколько позже была высказана Э. Каппом (независимо от Спенсера). Капп видит в орудиях «бессознательные проекции» членов тела.

*В. Монодисциплинарность.* К монодисциплинарным одновременным открытиям относятся те многократные открытия, которые совершаются учеными в рамках одной дисциплины. Так, в июньском номере журнала «Nature» за 1970 г. была опубликована статья биологов Темина и Мизутани и независимо от них статья биолога Балтимора, в которой сообщается об установлении факта существования в опухолевых вирусах, содержащихся в РНК, фермента, использующего вирусную РНК в качестве матрицы для синтеза молекул ДНК.

В физике: принцип автофазировки, который является основой всех работающих и строящихся ускорителей на сверхбольшие энергии, был открыт физиками В. И. Векслером (1944) и Э. Макмилланом (1945) независимо друг от друга.

*Г. Полидисциплинарность.* К междисциплинарным одновременным открытиям относятся те многоактные открытия, которые совершаются учеными разных дисциплин. Так, в биологии «двойная спираль» была открыта биологом Дж. Уотсоном, физиком Ф. Криком, но также был крайне важен для них контакт с химиком Д. Донохью. В свою очередь, закон сохранения энергии был открыт врачом Майером, физиком Джоулем, технологом Колдингем, физиком, математиком Карно.

Итак, явление одновременности обеспечивает включение первооткрытия в научную картину мира и сокращает время, требуемое для такого включения.

Поэтому вряд ли справедлива оценка одновременности открытий как недопустимая расточительность. Известно, что независимые одновременные открытия первого закона термодинамики в различных областях науки способствовали быстрому выявлению его роли для решения проблем в этих научных дисциплинах<sup>182)</sup>, а следовательно, и включению его в физическую картину мира. Генетически одновременность открытий связана и обусловлена существованием достаточных оснований и средств в общедоступных ресурсах культуры. А кроме того одновременные открытия — это тот вид научных открытий, которые наиболее устойчивы и которым менее всего грозят информационные новшества.

2. Неодновременные (повторные) открытия. Проблема повторности научных открытий тесно сопряжена с явлением непризнания первооткрытия. Основание непризнания подобного рода открытий типично — это несоответствие контекста открытия соответствующим нормам построения своего предмета. В свое время проблема носителей наследственности не была осознана как фундаментальная в рамках становящейся эволюционной теории. Неприятие Ч. Дарвином идеи материального носителя

<sup>182)</sup> *Kuhn Th.* Energy conservation's as an example of simultaneous discovery // In: *Critical Problems in the History of science.* Madison: University of Wisconsin Press, 1962. P. 321–356.

связано в первую очередь с самим содержанием гипотезы пангенезиса, которую возродил Дарвин и которая впервые представлена в античной науке. Древние натурфилософы, врачи говорили об образовании мужского семени из частиц, истекающих от всех органов тела и содержащих в уменьшенном масштабе их строение.

Эти представления, по существу, явившиеся первыми истоками понимания наследственности<sup>183)</sup>, были положены в основу гипотезы пангенезиса, которую Дарвин развивал и которая отвратила его от принятия «корпускулярного» подхода к пониманию наследственности<sup>184)</sup>. Принцип дискретности в области наследственности не только не увязывался с каноническими нормами исследования, но прямо противостоял доминировавшему принципу неразрывности (пангенезису). Этот момент нашел свое отражение в работе В. Г. Иванова и М. Л. Лезгиной. То, что некое открытие не вызвало интереса среди специалистов, они объясняют тем, «что в условия принятия нового научного знания входит какая-то мера готовности к этому со стороны научной общественности»<sup>185)</sup>.

В обобщенной форме можно сказать, что предпосылкой непризнания особенно фундаментального открытия является несоразмерность этого открытия с научной картиной мира, которая, с одной стороны, выступает синтезом специально-научного знания, а с другой — выступает индикатором конкретно-исторического характера этого знания, т. е. знания, имеющего свои, присущие только этому историческому периоду, нормы и идеалы построения и свои философско-мировоззренческие принципы. Такая несоотнесенность вступает в конфликт с «эпистемическими» параметрами поиска и построения знания в данной научной картине мира, что ведет к непризнанию данного научного открытия.

Пример с Менделеем характерен еще в том отношении, что свидетельствует о рассогласовании между условиями для осуществления открытия и условиями для адекватной оценки самого этого открытия. Это означает, что открытие, хотя и входит в состав науки (как конгломерат знания), а входит потому, что данное открытие уже отчуждено от своего творца (результаты сообщены ученым и напечатаны в журнале), но оно не оказывает влияния на те процессы, которые происходят в науке. Другими словами, открытие из переднего края науки, минуя ее ядро, сразу оказывается в таком ее сегменте, как история науки. Такое колебательное существование адекватно объясняет прерывность функционирования научного открытия и тем самым показывает возможность его дальнейшего переоткрытия.

Таким образом, категория открытие переходит в категорию закрытие. При этом закрытие может носить пассивный и активный характер. При-

<sup>183)</sup> Гайсинович А. Е. Зарождение и развитие генетики. М., 1988. С. 18.

<sup>184)</sup> Как свидетельствует Ф. Гальтон, идею о «прерывистой изменчивости» Ч. Дарвин не принимал.

<sup>185)</sup> Иванов В. Г., Лезгина М. Л. Детерминация научного поиска. Л., 1978. С. 59.



мером пассивного закрытия является неприятие научным сообществом взглядов Н. А. Меншуткина на природу «орто-эффекта», которое носило пассивный характер, т. е. не было публикаций, которые бы оспаривали или опровергали кардинальные выводы автора, просто работы самого Меншуткина и его учеников остались незамеченными химиками.

Аналогичная ситуация произошла с идеей Б. Стюарта, который предположил существование высоко над Землей электропроводящего слоя (ионосферы). Идея не была замечена. И только спустя несколько лет опыты Маркони создали соответствующую логическую среду, что повлекло повторное открытие Брейтом и Туве в 1925 г. ионосферы.

Что касается активного неприятия открытия, то укажем на «воображаемую» геометрию. Совершенное открытие Лобачевского имело ту особенность, что оно семантически не было интерпретировано, т. е. не найдена та область объектов, взаимоотношения между которыми могут ею адекватно описываться. Поэтому какое-то время это открытие имело статус «формального открытия», что было дополнительным основанием активного непризнания, ибо что не интерпретируемо, то противоречиво.

Так, оказывается, что ассимиляция нового результата непосредственно замыкается на паритет: право на ошибку — право на сомнение. Сомнение как методологический регулятив восходит к Декарту, принцип фальсифицизма соответственно — к Пирсу и Попперу. В той мере, в какой исследователь имеет право на ошибку, в такой же мере научное сообщество имеет право на сомнение.

Уточняя мысль, подчеркнем, что закрытие как феномен, противоположный открытию, принимает самые разные формы.

1. Коснемся несколько подробнее такой распространенной формы, как придание идее большой эвристической силы вида «обычной» информации, над которой можно посмеяться, как это делал академик М. В. Остроградский в отношении работ Лобачевского<sup>186)</sup>, которую можно оставить без внимания, как это случилось с перкуссионной Л. Ауэнбруггера или с исследованием Кантора<sup>187)</sup>. Обычная информация — это информация, которую никто не воспринимает как нечто пероспективное, фундаментальное. Упомянем, что Гете выделял и такую разновидность «обычной» информации, как «оглушение». Недоброжелатели (последователи Ньютона) «на все лады поносили, — говорит Гете, — мое учение (теория цвета) и, где только можно, оглушали мои идеи»<sup>188)</sup>. Маска обычности на преждевременные открытия налагается господствующей парадигмой мышления, выступающей в этом контексте надперсональной основой неассимиляционной позиции.

<sup>186)</sup> Также насмехались над Ремером, когда он открыл в 1675 г. конечность скорости света. Это говорит об устойчивости форм проявления непризнания.

<sup>187)</sup> Необходимо, впрочем, отметить, что уже Галилей в «Беседах» предваряет некоторые идеи Кантора, когда говорит, что мощность множеств квадратов равна мощности квадратов натуральных чисел (Кирсанов В. С. Указ. соч. С. 196).

<sup>188)</sup> Эккерман И. П. Разговоры с Гете в последние годы его жизни. Ереван, 1988. С. 452.

2. Сопротивление новому тоже выступает формой закрытия. Я хочу подтвердить эту мысль указанием на пример из истории становления квантовой теории.

В работе А. Эйнштейна «Об одной эвристической точке зрения, касающейся возникновения и превращения света», написанной в 1905 г., с полной ясностью формулируется гипотеза световых квантов. Примечательно то, что Н. Бор относился к гипотезе световых квантов «сдержанно». Это не просто и не столько консерватизм, сколько ситуация дихотомии: что-либо принять — значит от чего-либо отказаться. Бору было гораздо труднее отказаться от устоявшихся взглядов, чем принять гипотезу световых квантов. Позиция неприемлемости и равнодушия была сломлена только в 1922 г. после открытия комптон-эффекта<sup>189)</sup>.

Другой разновидностью сопротивления новому является ситуация, когда ученые, раньше других работавшие в какой-то области, отвергали новые, более совершенные средства исследования. Так, Баркля и Садлер открыли К-излучение, L-излучение, эти излучения были вновь открыты У. Г. Бреггом в экспериментах по дифракции рентгеновских лучей. Но Баркля не заинтересовался новым методом, и его последующее открытие J-излучения, более жесткое, чем К-излучение, так и не было подтверждено. Другой пример. Пуассон заметил, что если на пути пучка света, испускаемого точечным источником, поместить круглый экран перпендикулярно оси пучка, то волны — если свет есть волновое движение — должны достигать краев экрана в одной фазе, но тогда в центре тени они должны складываться и давать яркое пятно. Этот вывод казался ему совершенно абсурдным. Но Френель и Араго произвели такой опыт и обнаружили, что действительно наблюдается яркое пятно.

Наконец, отметим концепцию «пришельцев», когда в определенную дисциплинарную систему знаний приходит исследователь из другой дисциплинарной системы знаний и делает нечто такое, что до него не могли сделать. Другими словами, концепция «пришельцев» рассматривается в науковедении как один из механизмов возникновения новаций в науке.

Так, У. Кэри говорит об «экзотических прыжках» таких «пришельцев», в частности об Альфреде Вегенере и его учении о дрейфе континентов. В геологию А. Вегенер пришел из астрономии, метеорологии<sup>190)</sup>.

Сходное явление в истории науки отмечает В. И. Вернадский, говоря о теории зарождения Пастера: «Пастер... выступил как химик, владевший экспериментальным методом, вошедший в новую для него область знания с новыми методами и приемами работы и увидевший в ней то, чего не видели в ней ранее ее изучавшие натуралисты-наблюдатели»<sup>191)</sup>.

В то же время с концепцией «пришельцев» связано и такое явление, как сопротивление, причем яростное сопротивление новациям, приносимыми «пришельцами». Об этой стороне концепции «пришельцев»

<sup>189)</sup> Хунд Ф. История квантовой теории. Киев, 1980. С. 44.

<sup>190)</sup> Кэри У. В поисках закономерностей развития Земли и Вселенной. М., 1991. С. 113.

<sup>191)</sup> Вернадский В. И. Избр. соч. М., 1960. Т. 5. С. 130.

практически не пишут. Хотя тот же Пастер встретился с ожесточенным сопротивлением со стороны медиков того времени, и дело не только в теории самозарождения, но и в том, что для медиков он был простым химиком, незаконно вторгшемся в их научный заповедник и, следовательно, не заслуживал их внимания, он был «не свой». Известно, что еще до Пастера во Франции такое же сопротивление встретил Магенди (Magendie) за свою попытку внедрения химии в медицину.

Этот же негативный аспект концепции «пришельцев» проявился и в физике, когда медик Гельмгольц объявил свою теорию сохранения энергии. Он встретился с такими ремарками от физиков, как «Это уже хорошо известно нам; что этот юный медик воображает, когда он думает о необходимости объяснить ежеминутно все это нам?»<sup>192)</sup>

Что же касается путей выхода из атмосферы непризнания, то они не сводятся к однообразию. Так, признание теории Лобачевского и Больяи пришло не сразу, а только во второй половине XIX в.<sup>193)</sup> И связано это было в значительной мере с тем обстоятельством, что появление неевклидовой геометрии «было трудно как-либо истолковать (не говоря уже о применении), так как их отличали свойства, лежащие далеко за пределами чувственного опыта»<sup>194)</sup>, что в значительной степени определило диапазон колебаний оценок данного открытия.

Признание и практическое применение новой геометрии связано с работами Эудженно Бельтрами, который, исследуя псевдосферические поверхности, выявил возможность осуществления двумерной неевклидовой геометрии Лобачевского и Больяи. Затем Ф. Клейн показал, что неевклидовы геометрии можно истолковать как проективные геометрии с метрикой Кели. Тем самым проективная интерпретация Клейна явилась тем методом, который убедительно свидетельствует о том, что в неевклидовой геометрии нет внутренних противоречий. В данном случае контекст признания неевклидовой геометрии непосредственно связан с формированием новой программы организации знания.

Что же касается открытия Менделя, то механизм его признания осуществляется через принцип переоткрывания. Повторные открытия, осуществленные де Фризом, Корренсом, Чермаком, в новой эпистемокультурной среде выступили в качестве реального механизма репрезентации и актуализации первооткрытия. Таким путем непризнанное открытие обретает статус признанного и включается в социокод наподобие того, как это происходит с неповторными научными открытиями. Они потому и неповторны, что сразу после своего открытия входят в содержание научной картины мира и тем самым вступают в связь с ее концептуальными схемами.

<sup>192)</sup> Цит. по: Barber B. Op. cit. P. 600–601.

<sup>193)</sup> Больяи был потрясен «универсальным» (П. С. Александров) непризнанием и больше никогда не напечатал по математике ничего.

<sup>194)</sup> Харсей Д. Научное объяснение в географии. М., 1974. С. 188.

Таким образом, научное открытие есть форма реализации (субстационализации) нового знания, а кроме того — способ «вхождения» этого нового знания в научную картину мира.

Итак, динамика повторяемости не может быть понята без учета постоянного ее взаимодействия с научной картиной мира (с устоявшимися понятиями, представлениями в предметных областях знания). И в то же время развитием науки предполагается необходимость именно в данном научном открытии. Создается антиномичная ситуация (ситуация неравновесия в гносеологическом смысле). В ситуациях, далеких от равновесия будь-то в физике или в эвристике, обычно имеется более чем один тип решений, о чем свидетельствует феномен повторных открытий. Данное предположение позволяет более адекватно объяснить многие факты повторения открытий, так и закрытий, т. е. неприятия тех или иных идей, имевших место в истории науки.

**Повтор и приоритет.** Важным в контексте рассматриваемой темы является вопрос защиты индивидуальных авторских прав, т. е. вопрос о приоритете. По нормам научного этноса мир открытий непосредственно сопряжен с темпоральным принципом, так как право на авторство должно быть отдано тому, кто первым в календарном времени опубликовал новый элемент научного знания.

Известно, что Ньютон очень серьезно относился к вопросу о приоритете, о чем свидетельствует сформулированный им принцип: каждый человек должен однажды сделать выбор — либо ничего не публиковать, либо потратить всю жизнь на борьбу за приоритет. Но Ньютон не только сформулировал принцип о приоритете, он, в частности, отстоял несколько битв с Робертом Гуком о приоритете в оптике и небесной механике. Гук, в свою очередь, спорил о приоритете с Гюйгенсом о важном изобретении спиралево-пружинных весов для регулирования часов с тем, чтобы элиминировать воздействие гравитации.

В приоритетные споры вовлекались многочисленные исследователи, как великие, так и малые. Эти споры охватывали весь диапазон дисциплинарного знания. Мы отметили приоритетные баталии в физике, но эти баталии имели место и в медицине. Так, Женнер (Jenner) уверовал, что первым продемонстрировал вакцинацию, которая в состоянии была обезопасить против оспы. Но Пирсон (Pearson) и Рабуэт (Rabout) на это имели другую точку зрения. В математике также значительные фигуры (Лаплас, Бернулли, Гаусс, Коши) были вовлечены в споры о приоритете.

Не миновали эти споры и социальные науки. Жесткие споры велись между последователями Сен-Симона и Огюста Конта по такому деликатному вопросу: кто из этих двух фигур был отцом социологии, а кто был просто акушер? В психологии отметим фигуру Жанета (Janet), который являлся одним из тех, кто отнимал пальму первенства у Зигмунда Фрейда относительно сущности психоанализа.

Следует отметить, что наряду с жестокими, неприятными спорами о приоритете, имели место в истории науки случаи, когда исследователи старались превзойти друг друга в удостоивании доверия. Такой

волнующий случай связан с именами Дарвина и Уэллса. Последний на протяжении всей своей жизни подчеркивал первенство Дарвина, подчеркивал контраст между его собственной спешной работой и работой Чарльза Дарвина, основанной на двадцатилетнем опыте коллективных доказательств.

Другой такой пример великодушия мы возьмем из истории математики. Своё решение исчисления вариаций знаменитый Эйлер утаил до тех пор, пока двадцатитрёхлетний Лагранж, который разработал новый метод, необходимый для того, чтобы достичь решения, мог бы это отдать спешно в печать, «так, чтобы не лишить вас, — информировал молодого человека Эйлер, — какой-то доли славы, которая вам причитается»<sup>195)</sup>. Проблема приоритета, таким образом, приобретает экзистенциальный смысл.

То положение герменевтики, что смысл текста превышает авторское понимание, непосредственно приложимо к научным открытиям. Такие важнейшие характеристики открытия, как значимость и новизна, не всегда осознаются в полной мере теми, кто эти открытия выполнил. Разъятие этих характеристик ведет к недооценке открытия, к его неприятию.

Показателен в этой связи пример Менделя, который зафиксировал и правильно интерпретировал сделанное открытие, его новизну, но недооценил истинное его значение, его величие, поэтому не бился, как того требовал Ньютон, за свой приоритет. Характерно то, что он по совету Карла фон Негелии изменил эксперимент с гороха на сорную траву, при этом нужно иметь в виду то, что в то время не все растения подходили для изучения отдельных характеристик наследственности. И результатом было то, что Мендель работал вслепую остаток своей научной жизни. Если сам творец недооценивает полученный познавательный феномен, то научное сообщество того времени еще менее было способно оценить сделанное Менделем. Это, конечно, не гарантировало признания, если бы Мендель более активно и настойчиво пропагандировал свое открытие — случай с Лобачевским и Больяи это подтверждает. Тем более, что сейчас делаются попытки даже высчитать период непризнания и конституировать его в качестве некоей историко-научной инварианты, поскольку этот латентный период непризнания, длящийся примерно 25 лет, не зависит ни от уровня развития науки, ни от научного статуса первооткрывателя<sup>196)</sup>.

В современной науке, по мнению социологов<sup>197)</sup>, имеется большой потенциал для споров о приоритете, и это несмотря на то, что важные открытия быстро сообщаются всему миру, журналы фиксируют день и час получения рукописи, а большинство ученых добросовестно указывают, чем они обязаны другим. Кража идей продолжается и осуществляется различными способами: здесь и плагиат<sup>198)</sup>, и выведывание программы

<sup>195)</sup> Merton R. The sociology of science. P. 289–290.

<sup>196)</sup> См.: Природа. 2000. № 8. С. 85.

<sup>197)</sup> Обсуждение проблем приоритета можно найти в статье: Хегстром У. Соперничество в науке // Логика и методология науки. М., 1980. С. 324–359.

<sup>198)</sup> Марциал: «Да погибнут те, кто раньше нас высказал наши мысли».

исследования другого ученого с тем, чтобы опередить и первому получить результат, и непризнание конструктивных достижений другого ученого в соответствии с его ожиданиями, и, наконец, несанкционированное копирование текстов, которые хранятся в электронной форме.

В этой связи Прайс формирует двузначную схему: «Существует лишь один мир открытий, и как только получена какая-либо частица его понимания, первооткрыватель должен быть либо увенчан лаврами, либо забыт»<sup>199)</sup>.

Имеется еще один момент в понимании приоритета, на который указывает Менделеев: «...открытие закона природы принадлежит тому, кто прежде других его ясно сознавал, а не смутно только предчувствовал, кто себя и других убедил в существовании этого закона рядом фактов и умозаключений»<sup>200)</sup>. Здесь Менделеевым, во-первых, фиксируется то, что открытия, как правило, имеют этапный, эстафетный характер. Уже при анализе становления кислородной теории были видны малые формы: предрешение, мини-новации, предвосхищение в исторической структуре этой теории. И, во-вторых, Менделеев четко указывает тот этап, который конституирует приоритет. Эта схема разворачивается Р. Мертоном и другими исследователями в методологический подход для понимания природы приоритетных споров.

Согласно исследованиям Мертона<sup>201)</sup>, отмечается определенная зависимость между длительностью интервала переоткрывания и частотой приоритетных споров. Чем меньше интервал между сооткрытиями, тем меньше случаев приоритетного соперничества. Так, интервал между открытиями в один год дает только 50 % споров, тогда как интервал между тождественными открытиями в 20 лет дает приоритетные споры в каждом пятом случае.

Иной характер динамики конфликтов о приоритете дает ретроспективный подход. За последние три столетия отмечается тенденция уменьшения случаев спора о приоритете. Если из 36 многократных открытий до 1700 г. отмечено 92 % споров за приоритет, то уже в XVIII в. на 20 % подобных случаев меньше (72 %). В первой половине XIX в. сохраняется тот же уровень (74 %). Однако во второй половине XIX в. отмечено уже 59 % споров, а в первой половине XX в. эта цифра падает до 33 %.

Важной особенностью этих результатов является то, что при переходе от одной научной картины мира к другой научной картине получается достаточно устойчивое число 20 %, показывающее снижение приоритетных споров. Именно на 20 % снизились приоритетные споры при переходе от модели мира, которая существовала до XVII в., к механической картине мира. Если учесть, что механическая картина мира в физике датируется с XVII в. до второй половины XIX в., то снижение споров за приоритет

<sup>199)</sup> Прайс Д. Указ. соч. С. 343.

<sup>200)</sup> Цит. по: Исторический вестник Московской медицинской академии им. И. М. Сеченова. М., 1992. С. 87.

<sup>201)</sup> Merton R. K. The sociology of science. P. 365.

в период механической картины мира было стабильным (72 % в XVII в. и 74 % в первой половине XIX в.). При переходе от механической картины мира к электродинамической — уменьшение приоритетных споров на 26 %. Отсюда и вытекает усредненный результат уменьшения споров за приоритет при переходе от научной картины мира к другой примерно на 20 %.

Снижение споров о приоритете связано с осознанием самой вероятности того, что другие субъекты исследовательской деятельности могут прийти к одним и тем же результатам. Однако накал страстей в отстаивании приоритета не угасает. Примером тому может служить характер соперничества между американским вирусологом Р. Галло и группой французских исследователей из института Пастера во главе с Л. Монгагниером относительно исследования по вирусу СПИДа<sup>202</sup>).

О масштабе сложности патентования может свидетельствовать, к примеру, тот факт, что в 1994 г. в хромосоме (17) был идентифицирован ген BRCA 1, ответственный за наследственный рак груди и яичников, наступающий в раннем возрасте. НИИ (Институт нервных болезней (Institute of Neurological Disorders and Stroke)) собирается разделить патентное право с университетом Юты и крупной биотехнологической фирмой. При этом в исследовании данного гена участвовали еще 45 исследователей из других организаций. А если учесть, что уже открыт второй ген рака груди BRCA 2. И еще. Научные публикации, посвященные хромосоме (11), принадлежат 108 ученым из десяти разных стран. Не требуется большого воображения, чтобы представить всю сложность адекватного раздела «добычи».

Отстаивание приоритета порой толкает ученого на заведомое подтасовывание экспериментальных данных. К примеру, Ч. Даусон «открыл» так называемый «пилтдаунский череп». И только в 1953 г. было установлено, что «ранний человек Даусона» (*Eoanthropos Dawsoni*) является фальсификацией. Это доказали Дж. С. Вейнер, К. П. Окли и У. Ле Прос Кларк, используя флуориметрический способ. Другим примером научного подлога может служить напумевшее «дело» английского психолога С. Берта, который в свое время был известен как человек глубочайших и разносторонних знаний. Он поддерживал гипотезу о наследственной одаренности, которую подтверждал «наблюдениями» над близнецами. Противник этой гипотезы американец Л. Кэмин подверг сомнению те фактические данные, которые опубликовал в довоенное время Берт, и отправился в Англию, чтобы разыскать архивные протоколы покойного Берта. На поверку оказалось, что Берт сфабриковал факты и подтасовал цифры. А что касается тех авторов, которые с одобрением цитировали статьи Берта на страницах редактируемого им самим научного журнала, то на самом деле их не существовало, они были плодом искусной мистификации самого Берта.

<sup>202</sup> Gallo R. SLDA: Robert Gallo s'explique // Recherche. Paris, 1986. Vol. 17. № 180. P. 1098-1100.

В этом ряду стоит и «дело Галлиса». Биохимик Роберт Галлис работал по той же матрице, что и психолог С. Берта, а именно: замысел — неподтверждение экспериментом — вымышленные данные. Замысел Галлиса состоял в том, что морфины растительные и внутримозговые воздействуют одинаковым образом на нервную ткань. Экспериментирование не подтвердило эту гипотезу, в итоге появились вымышленные данные. Здесь уместно привести слова Ч. Беббеджа: «Фальсификатор в лучшем случае обеспечит себе временную репутацию... за счет потери своей вечной славы».

Схематизируя, можно предложить следующие модельные ситуации, ведущие к приоритетным спорам.

*Модель 1.* Первый этап — выдвинутая идея не принимается, игнорируется. Второй этап — идея понята и признана, но тут-то выясняется, что практически все основные факторы, лежащие в ее основе, известны давным-давно. Третий этап — те ученые, которые близко подошли к данному открытию, теперь заявляют о своем вкладе. Так «почти все» было известно и перед изобретением первого паровоза, и перед конструированием квантового генератора, и перед открытием принципа автофазировки (В. И. Векслер).

*Модель 2.* Дескриптивные (аксиоматические) определения натуральных чисел дали практически одновременно Р. Дедекин и Дж. Пеано. В настоящее время «рекурсивную» аксиоматику натурального числа чаще всего называют аксиоматикой Пеано, хотя Пеано опубликовал свою систему (совпадающую с дедекиндовой) аксиом двумя-тремя годами позже Дедекинда.

*Модель 3.* Приоритетные споры иногда приобретают национальную окраску. В медицине: методика глубокой скользящей пальпации, предложенная В. П. Образцовым и разработанная Ф. О. Гаусманом, во второй половине XX в. уже связывалась с именами Образцова—Стрижеско, подменив собой методику Образцова—Гаусмана<sup>203</sup>).

Надо отметить, что со становлением науки Нового времени возникают национальные претензии к приоритету. Поскольку каждое новое продвижение, каждое открытие приумножает честь не только индивидуальному исследователю, но всей нации. Галлей говорил о своей комете, что если она сможет вернуться согласно его предсказанию около 1758 г., то нетерпеливое потомство не сможет отказаться от того, чтобы подтвердить, что это было открыто впервые англичанином.

В гонку за приоритетом в семнадцатом столетии вступили такие страны, как Англия, Франция, Германия, Дания, Италия, несколько позднее присоединились США и Россия. Темп этой гонки не снижается и до настоящего времени.

<sup>203</sup> Боридумин В. И., Бреснов В. П., Махмутова Г. Н. Странная судьба научных открытий (забытый приоритет приват-доцента Московского университета Ф. О. Гаусмана) // Исторический вестник Московской медицинской академии им. И. М. Сеченова. М., 1992.



Отмечая многообразие научных школ, мы в то же время фиксируем географический приоритет и неявно подразумеваем национальный. К примеру, Копенгагенская школа, Венский кружок, Московская математическая школа, Вюрцбургская школа и др.

*Модель 4.* Проблема приоритета связывается со сложностью объекта исследования. «Чем оправдать необоснованно сложившийся традиционный подход, когда академик медицины приравнен, например, к члену-корреспонденту — специалисту в области минералогии или истории Древнего Рима? А ведь человек — это высшее создание материи и духа, а наука о нем — самая сложная и, бесспорно, наиболее приоритетная»<sup>204</sup>).

Итак, симптомы «приоритетомании» явны. Теперь мы должны сказать, что такие понятия, как спонтанность, необходимость, автономность, обратимость, функциональная асимметрия мозга, научная картина мира имеют свое непосредственное отношение к явлению повторяемости в научном поиске. Ни один из тех аспектов, которые мы рассматривали выше, не безразличен для понимания феномена повторности научного открытия. Тем не менее, процедура повторяемости в поисковом процессе имеет свою собственную специфику, не сводящуюся к рассмотренным выше моментам.

**Необходимые дополнения.** Историко-научный материал о повторных открытиях позволяет обосновать предположение, что принцип повторности детерминирован в значительной степени внутринаучным процессом знания, чем социокультурным контекстом.

Такая постановка вопроса позволяет нам более тщательно рассмотреть основания «повтора». Прежде всего сошлемся на работу И. Лакатоса<sup>205</sup>), потому что у него как раз даются максимально обобщенные формулы развиваемой здесь позиции. Лакатос проводит разделение одновременных открытий. С одной стороны, одновременные открытия связаны с появлением теории, которая, став общественным достоянием, выступает предпосылкой и основанием для одновременных фактуальных открытий<sup>206</sup>). Такая одновременность включает в себя и одно и то же

<sup>204</sup>) Воробьев А. А., Анджуридзе О. Г., Дроздов С. Г., Львов Д. К., Прозоровский С. В., Семиков Б. Ф., Топалин А. А., Шувалова Е. П. Научные основы борьбы с инфекционными заболеваниями // Вестник Российской академии медицинских наук. 1995. № 8. С. 41.

<sup>205</sup>) Лакатос И. Указ. соч.

<sup>206</sup>) Примером такого фактуального открытия может служить одновременное теоретическое предсказание существования и местоположения планеты Нептун, сделанное независимо друг от друга двадцативосьмилетним математиком из Кембриджа Д. К. Адамсом и директором Парижской обсерватории У. Ж. Лавье. Данное открытие является следствием ньютоновской теории гравитации и общей астрономической теории Лагранжа и Лапласа. При этом следует иметь в виду, что результат таких одновременных открытий обладает, как правило, определенным диапазоном изоморфизма. Другим триумфом теории тяготения Ньютона было открытие спутников Урана. Некоторое время назад, при наблюдении с самолета покрытия звезды Ураном, случайно были обнаружены его кольца. Анализ их резонансной структуры позволил советским астрономам Н. Н. Горьжовому и А. М. Фрицману предсказать целую серию спутников Урана. Через полгода при пролете Вояджера-2 вблизи Урана 24 января 1986 г. все эти спутники были обнаружены на предсказанных расстояниях от Урана.

время, и одно и то же основание. С другой стороны, симультанные открытия связаны и обусловлены исследовательскими программами, которые так же став общим достоянием, выступают основой современных открытий как теоретического, так и эмпирического характера, при этом возникновение одновременных открытий данного типа нельзя объяснить столь же легко, как в первом случае.

Таким образом, в позиции И. Лакатоса можно выделить два аспекта. Первый — связан с приданием нового смыслового значения принципу повторности. Дело в том, что понятие повтора обычно идентифицируют только и исключительно с результатом (открытием). У Лакатоса же совершенно ясно проводится мысль о повторности одного и того же основания в данном случае — это теория или исследовательская программа, что же касается повторности результата, то это уже следствие повторности одного и того же основания. Второй — связан с тем, что одновременные открытия имеют только внутринаучное основание, хотя и дифференцированное в своей общности.

Однако такого рода анализ внутринаучной детерминации повторных открытий может быть продолжен. Прогресс научного знания и его усложнение выступают в качестве самостоятельного фактора, непосредственно влияющего на возникновение повторных процессов в поисково-исследовательском потоке. Здесь мы должны сослаться на концепцию Колмогорова<sup>207)</sup> о том, что с накоплением информации возрастает сложность теоретических систем, т. е. увеличивается в этих системах разнообразие элементов и связей между ними, что обуславливает рост минимальной длины программ получения экспериментально проверяемых следствий из основных посылок теории. Это положение применительно к эвристике, в частности к повторным открытиям, и означает увеличение длины поисковой дистанции в целях получения конструктивного результата. Такое увеличение поисковой «процессности» увеличивает (потенциально) количество параллельных поисков решения одной и той же проблемы, а это, в свою очередь, является предпосылкой возрастания числа исследований, имеющих максимально инвариантное содержание. Поэтому весьма уместно связать удлинение поисковой дистанции в силу роста сложности теоретических систем с фактором многоактности повтора, на который указывает Д. Прайс<sup>208)</sup>, т. е. возрастание случаев, объединяющих пять и более ученых с одним открытием.

Продолжая анализ повторных открытий в аспекте их типологии и организации, сошлемся на работу Т. Куна «Историческая структура научного открытия»<sup>209)</sup>, в которой проводится различие между открытиями непредугаданными, с одной стороны, и открытиями ожидаемыми — с другой. Основанием такого различия открытий является неадекватность имеющихся средств, ведущих к потенциальному открытию. Те

<sup>207)</sup> Колмогоров А. Н. Три подхода к определению понятия «количество информации» // Проблемы передачи информации. М., 1965. Т. 1. Вып. 1.

<sup>208)</sup> Прайс Д. Указ. соч. С. 341.

<sup>209)</sup> Kuhn Th. Historical structure of scientific discovery. Science. Vol. 136. 1 June. 1962.

открытия, которые осуществляются в рамках и на основе имеющихся теоретических представлений с помощью разработанных методов, приемов и процедур исследовательской деятельности, называются ожидаемыми. Те же открытия, которые непосредственно не выводятся логическим путем из имеющихся предпосылок, более того, не укладываются в них и не могут быть объяснены с их помощью, называются непредугаданными.

К непредугаданным открытиям<sup>210)</sup>, открытиям-сюрпризам относятся такие открытия, как: обнаружение X-лучей, электрического тока, описание кислорода, выявление субатомной частицы — электрона. К открытиям ожидаемым, т. е. открытиям, которые предсказаны теорией раньше, чем они были действительно обнаружены, относятся открытия нейтрино<sup>211)</sup>, радиоволн<sup>212)</sup> и химических элементов, заполняющих пустые места в периодической таблице<sup>213)</sup>.

Иногда открытия, предваряемые теорией, удостоиваются эпитета «рутинные» (Блекуэлл). Это несправедливо прежде всего потому, что такие открытия обладают эвристическим потенциалом, т. е. они подтверждают породившую их теорию. Сошлемся только на один пример из истории науки. Менделеев, как известно, опубликовал в 1869 г. Периодический закон химических элементов и разослал статью ведущим химикам мира. Закон был встречен отрицательно. И только после открытия в 1875 г. химического элемента гелия, предусмотренного в таблице Менделеева, закон начали постепенно признавать.

Интересно при этом и то, что Т. Кун только в предваряемых открытиях усматривает повторяемость, их многократность и отмечает «приоритетные споры об открытиях из этого второго рода»<sup>214)</sup>. Многократность открытий, таким образом, Кун связывает с прогностической функцией научной теории. Но только ли «перезоткрывание» возникает исключительно у ожидаемых открытий? Как явствует из истории открытия кислорода, у Шелля, Пристли и Лавуазье были предшественники<sup>215)</sup>, которые за столетие до этого открытия описали кислород. Поэтому отмеченное утверждение Куна о четкой демаркации многократности открытий только областью упреждаемых теорией новаций представляется сомнительным.

Заключение. Темпоральный анализ позволяет заметить следующее кардинально важное обстоятельство: повторные открытия характеризуются одновременно как циклическим временем, так и «стрелой времени».

<sup>210)</sup> Сходное понимание непредугаданных открытий можно найти у П. Л. Капицы, который выделяет за последние сто пятьдесят лет 8 наиболее важных открытий, которые «нельзя ни полностью предсказать, ни объяснить на основе уже имеющихся теоретических концепций» (Капица П. Л. Указ. соч. С. 399—401).

<sup>211)</sup> Открытие нейтрино с массой, равной нулю, было предсказано Вольфгангом Паули.

<sup>212)</sup> Максвелл предсказал существование электромагнитных волн другой длины, чем свет, и через несколько лет его предсказание подтвердилось: Генрих Герц открыл в лабораторных условиях радиоволны.

<sup>213)</sup> Д. И. Менделеевым высказано было в 1869 г. предвидение будущих инертных газов — гелия, неона и аргона — за 25 лет до их открытия.

<sup>214)</sup> Kuhn Th. Historical structure of scientific discovery. P. 761.

<sup>215)</sup> Вернадский В. И. Труды по всеобщей истории науки. С. 77.

Налицо своеобразный дуализм повторных открытий, т. е. они имеют два направления, отмеченные эвристическим смыслом. Одно направление — в прошлое, связанное с переоткрыванием, а следовательно, с подтверждением и оценкой значимости первооткрытия. Другое — в будущее («стрелой времени»), связанное с выявлением новых аспектов проблемы, а следовательно, с новыми эвристическими горизонтами.

В отличие от всех других видов открытий только через повторные открытия происходит оформление коллективных субъектов поисково-исследовательского акта. Один из выразительных примеров этого явления — творчество лорда Кельвина (Уильям Томсон). Согласно исследованиям Р. Мертона из проверенных только 400 работ Кельвина, а всего их — 661, установлено 32 открытия. Однако эти 32 открытия включаются в состав открытий, сделанных другими 30 учеными, среди которых Гельмгольц, Кавендиш, Пуанкаре и др. Большое число из этих открытий Кельвина были дубли (двоичные), но некоторые были триплеты (троичные) и достаточно четверичных. Обращаясь к науке сегодняшнего дня, отметим, что в открытии нейтральных токов в слабом взаимодействии участвовали 55 человек (соавторов) из 7 институтов и 6 разных стран: ФРГ, Бельгии, Швейцарии, Франции, Италии, Англии.

В этой связи следует сказать, что доказательство эквивалентности открытий не означает их полного отождествления. Каждое переоткрытие — имманентно логике развития научного знания, и это задает особый ракурс видения исследуемых объектов, а связанные с этим новые методы решения или экспериментирования могут иметь различный эвристический потенциал. Поэтому модификация открытия через повтор, расширяя поле фактов и диапазон методов, подготавливает выход к исследованию других предметных областей. Такая повторяемость не просто механическое однообразие, а скорее необходимая этапность в исторически-стадийном развитии научного знания.

## Глава 2

### **Преждевременные открытия**

Преждевременность идей, обоснований, гипотез в науковедческих исследованиях, как правило, связывается с несоответствием «каноническим знаниям». Так, Г. С. Стент считает, что если открытие не может быть связано серией простых логических шагов с общепринятым знанием, то такое открытие кодифицируется как преждевременное<sup>1)</sup>. Но само это несоответствие следует сопоставить с тем обстоятельством, что в науке имеются не только слои исследований, связанных с практикой настоящего времени, но и области исследований, обусловленные познавательными интересами, внутринаучными проблемами. Такая нацеленность научного поиска на выявление предметных связей, которые только в будущем могут стать объектом практического освоения, и составляет эпистемологическую предпосылку преждевременных открытий. В интерпретируемой таким образом «преждевременности» обнаруживают себя следующие моменты.

**Агенетичность.** Одним из истоков преждевременности научных открытий является разрыв связей в определенной предметной системе. И обусловлено это в первую очередь тем обстоятельством, что наработанный в предшествующий период и зарекомендовавший себя набор методов, норм и процедур, как правило, достаточно длительное время охраняется коллективным мнением научного сообщества. Потому, когда то или иное открытие делается без тесной связи с этим устоявшимся методологическим стандартом, к тому же еще продолжающим давать хорошие результаты, или когда «индивиды озаряются новыми идеями, не имеющими никакого особого отношения к предшествующему состоянию дисциплины»<sup>2)</sup>, ибо даже очень крупному ученому бывает нелегко объяснить, почему он сошел с проторенных путей, то открытия такого класса зачастую определяются как преждевременные, как «выкидыши» (М. Полани). У таких открытий нет коэффициента защищенности, они порвали связи с традицией, в отличие от защищенных открытий, т. е. предваряемых теорией.

Так, разрывая инерцию общепринятого, Иоганн Кеплер формулирует свои три закона и доказывает, что небесные тела совершают свои движения не по круговым орбитам, а по эллипсоидным орбитам.

Обратимся к Ньютону. Оценивая открытие всемирного тяготения, Г. Липсон с восхищением заявляет: «Вот так великий ум, опираясь на весь-

<sup>1)</sup> Stent S. G. *Prematurity and Uniqueness in scientific discovery* // *Scientific American*. V. 227. 1972. P. 84.

<sup>2)</sup> Клоппер Ф. *Математический натурализм* // *Методологический анализ оснований математики*. М., 1988. С. 10.

ма слабые основания...»<sup>3)</sup> делает величайшее открытие. Г. Липсон акцентирует внимание только на одну сторону, а именно: на что Ньютон опирался. Но есть и другая сторона этого открытия. Ньютон резко противопоставил свое понимание силы традиционному пониманию силы как результата непосредственного соприкосновения тел. Порывая с традицией, Ньютон вышел на принципиально новую позицию, т. е. на представление о далекодействующих силах. Именно это положение «потрясло» многих ученых того времени, именно принцип далекодействия сил не был принят наиболее выдающимися учеными той эпохи, среди которых был и Лейбниц. Надо, однако, видеть и следующее: Д. Дидро, к примеру, говорил, что, выдвинув столь «широкую гипотезу», Ньютон тем самым удостоился доверием природы.

Лете в свое время натолкнулся на непонимание специалистами его опыта объяснения метаморфозы растений. В этой связи он говорил, что «можно дойти до безумия, слыша повторения заблуждений, от которого сам едва избавился»<sup>4)</sup>.

Открытие периодического закона химических элементов также прямо и непосредственно связано с преодолением твердо установившейся установки: естественные группы химических элементов формировались по признаку сходства. Д. И. Менделеев показал, что периодическая зависимость свойств от атомного веса прослеживается не только для сходных элементов, но в такой же мере и для несходных. Но именно такая мысль, такая поисковая активность в 50-х и 60-х гг. XIX в. «была чужда общему сознанию»<sup>5)</sup>.

Во всех этих случаях мы видим известную «векторизованность» поисковой мысли, ее разрыв с прежними представлениями и переход на новый категориальный уровень. Одним словом, речь идет здесь о агенетичности явления преждевременности научного открытия. Агенетичность в данном случае выступает как одна из разновидностей темпоральных ориентаций поисково-исследовательского мышления, в которой фиксируется момент разрыва науки переднего края с твердым ядром науки. Ближайшим следствием такой ситуации является неассоциативность нового знания с системой общепринятого знания, его семантическая дистанцированность.

С этой точки зрения положение о том, что твердое ядро науки функционирует как инструмент отсева экстравагантностей<sup>6)</sup>, следовало бы дополнить положением о том, что иногда отсеваются и преждевременные открытия, а не только крайности (экстравагантности).

Наряду с этим практика исследовательской деятельности дает примеры, когда ученые сознательно идут на разрыв с устоявшимися методами поиска с тем, чтобы глубже проникнуть в природу вещей. В этой связи примечательно рассуждение Поля Дирака: «...я выбрал символический

<sup>3)</sup> Липсон Г. Указ. соч. С. 16.

<sup>4)</sup> Лете И. В. Избр. соч. по естествознанию. М., 1957. С. 87.

<sup>5)</sup> Менделеев Д. И. Периодический закон. М., 1958. С. 213.

<sup>6)</sup> Ильин В. В. Теория познания. Эпистемология. М., 1994. С. 18.

метод... Это неизбежно приводит к полному разрыву с исторической линией развития, но зато позволяет подойти к новым идеям возможно более прямым путем»<sup>7)</sup>. Здесь, как мы видим, интенциональность сопряжена прежде всего со средствами исследования, с символическим методом. В этом ряду стоит и требование Н. Бора «сумасшедшей» идеи. Известно, что А. Эйнштейн различал дедуктивный период развития той или иной отрасли физики от периода логического скачка, т. е. необходимости преодоления «логической брешки», «когда новый шаг в теории противоречит всей логике ее предшествовавшего развития»<sup>8)</sup>. Такие повороты поисково-исследовательской активности, порывая с устоявшейся парадигмой, не остаются в вакууме, они основываются на многомерности культурного пространства.

**Экстраполяция.** В методологической литературе активно обсуждается тезис о неодинаковости фактуального содержания науки для различных секторов научного сообщества, т. е. для представителей различных специальностей фактологическая данность анализируется и воспринимается по-разному в зависимости от расхождений интерпретационных структур, в которых действуют эти группы<sup>9)</sup>. Но эта неодинаковость теоретической зависимости фактуального базиса сказывается в рамках одной дисциплинарной науки, и более того, эта «неодинаковость» выступает предпосылочным контекстом преждевременности открытий и его непризнания. Одним из конкретных механизмов, приводящим к преждевременности научных открытий, является принцип экстраполяции новых средств, методов и образов исследовательского процесса из лидирующих или новых научных дисциплин в те предметные области знаний, в которых эти методы и средства еще не применялись<sup>10)</sup>.

Сама возможность такой экстраполяции базируется на том, что дисциплинарные онтологии (специальные научные картины мира) развиваются не автономно друг от друга, а во взаимосвязи между собой.

Ярким примером такого переноса «парадигмальной прививки», представлений, установок и методов из других наук может служить поисково-исследовательская деятельность Г. Менделя.

Так можно отметить перенесение и использование Менделем<sup>11)</sup>:

- а) физико-химических методов в исследовании живого. Биографические данные свидетельствуют о том, что идея выделения элементарных носителей на уровне клетки были осуществлены Менделем

<sup>7)</sup> Дирак П. Указ. соч. С. 10.

<sup>8)</sup> Френкель В. Я. О восприимчивости к новым физическим идеям и результатам // Научное открытие и его восприятие. М., 1971. С. 299.

<sup>9)</sup> Малкей М. Наука и социология знания. М., 1983.

<sup>10)</sup> Так, к примеру, в науке XX в. принцип дополнительности из физики был экстраполирован на область биологических и социальных процессов. В свою очередь, из биологии были экстраполированы такие принципы, как принцип эволюции на другие области естествознания.

<sup>11)</sup> Мы опираемся на статью: Купцов В. И. Указ. соч.

после прослушивания лекций Уингера (Венский университет), который был одним из пионеров использования физико-химических методов в изучении живого, и, что особенно важно, это изучение живого должно доходить до клеточного уровня;

- б) представлений о закономерности явлений наследственности. Эти представления, очевидно, складывались во многом под влиянием теоретических схем физической картины мира, где необходимо выделять такие абстракции, как «элементарная сущность» и законы ее поведения. А далее, опираясь на систему поведений этих элементарных носителей, попытаться объяснить поведение гораздо более сложных структур;
- в) вероятностных законов в решении проблемы наследственности. Для 1865 г. было совершенной новостью (особенно для биологической картины мира) те алгебраические формулы, которыми выражались наблюдающие в скрепчиваниях типы наследственных форм и их числовые отношения. Дело в том, что вероятностные законы начинали вводить в физику только во второй половине XIX в., а несколько раньше — в 30-х гг. — вероятностное описание явлений действительности вошло в культуру благодаря работам Кетла по социальной статистике<sup>12)</sup>.

Таким образом, открытие Менделя совершалось в предпосылочно-концептуальном контексте, который включал в себя идеи элементарных носителей, вероятностных представлений, а также новые образцы и нормы исследовательских подходов. Весь этот концептуальный каркас стал возможен благодаря принципу «проницаемости» методов, терминологических словарей одной науки в другую науку. Уникальность Менделя в том и состоит, что он оказался в точке взаимодействия указанных теоретических тенденций, соединив их в себе органическим образом, и для биологической науки все эти регулятивы были конструктивны, но для подавляющего большинства научного сообщества биологов того времени они были неизвестны и непривычны. Это значит, что открытие дискретных единиц наследственности по своей значимости уже принадлежало к другой картине мира. Насколько биологи не были подготовлены к восприятию менделевского открытия, видно на примере такого ученого, как Негелин, с которым Мендель переписывался и который в этот период опубликовал ряд работ по проблемам гибридизации и наследственности, но который не оценил идеи Менделя. Во-первых, потому, что его собственная независимая теория о наследственности была другой, отличной от менделевской; во-вторых — он не симпатизировал менделевскому использованию математики и, в-третьих — смотрел свысока, с позиции своего авторитета на незначительного монаха.

<sup>12)</sup> О вероятности, которая могла бы играть определенную роль в описании сложных явлений, у Максвелла зародилась идея под влиянием трудов Кетле, первым введшем в социологию понятие «среднего» человека. См.: Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М.: УРСС, 2003. С. 115.



Известно также, что Мендель читал свою классическую монографию «Эксперименты в растениях — гибридизация» перед Брюнновским обществом по изучению естественных наук в 1865 г. Как отмечают биографы Менделя, когда лектор привлек довольно трудные математические дедукции, то вероятно, что ни один из слушателей действительно не понял, куда Мендель клонит. Многие из слушателей Менделя должны были отклонить чуждое сцепление ботаники с математикой, которая может напоминать некоторым из малочисленных экспертов среди них о мистических числах пифагорейцев. Наряду с этим Мендель опубликовал в конце 1866 г. свою работу в «Трудах» Брюнновского общества, которые рассылались 125 научным библиотекам мира, а кроме того, Мендель еще сделал и разослал 40 оттисков своей статьи. Однако сочли ее достойной упоминания менее десяти авторов, и только один из них оценил ее по достоинству. Этим автором был русский ботаник И. Ф. Шмальгаузен.

Математически абстрактные идеи Менделя не были восприняты не только Брюнновским обществом, но даже более утонченная группа ученых в Венском зоологико-ботаническом обществе оказала более скверный прием. Дело в том, что в некоторых центрах антиматематические предубеждения настойчиво продолжались в биологии долгое время не только после менделевского открытия, но даже и после его переоткрытия. В этой связи интересно свидетельство Карла Пирсона, который в своей биографии о Гальтоне сообщает, что он отослал статью в королевское общество, содержащую статистику в применении к биологической проблеме. Данную статью, в конце концов, опубликовали в ноябре 1901 г., но Совет королевского общества в это время принял решение, «в котором говорилось, что в будущем математические статьи будут изъяты из биологического применения»<sup>13)</sup>. Френсис Гальтон выступил против этого решения и помог К. Пирсу основать журнал «Биометрика», в котором найдут себе место математики в биологии. Все это свидетельствует о том, насколько радикально менделевские идеи нарушили естественный механизм преемственности знаний. Сюда приложимы слова Гельмгольца: «...новым идеям нужно больше времени для получения общего согласия, чем более оригинальными они являются»<sup>14)</sup>.

Этим в значительной степени можно объяснить тот факт, что открытие Менделя попало в пустоту, его не заметили, на него не отреагировали. Другими словами, критерием преждевременности открытия является его неассоциированность с данной научной картиной мира. Из анализа ситуации вытекает такое следствие, что открытие является своевременным, если оно осуществляется в тех же предпосылочно-концептуальных контекстах, в которых и воспринимается. Рассогласование между контекстом открытия и контекстом восприятия оценки данного открытия порождает феномен преждевременности.

<sup>13)</sup> Barber B. Op. cit. P. 599.

<sup>14)</sup> Ibid. P. 596.

Существенно отметить и такой темпоральный момент. В состав менделевской поисковой установки не поочередно, а одновременно включались и новые методы, и мировоззренческий компонент, и вероятностные законы, и культурный фактор. Все эти предпосылки и подвели к выводу о законах наследственности. Если бы шел поэлементный перебор любого количества сочетаний из тех данных, но построенных на каждом этапе из меньшего числа предпосылок, то вывода могло и не последовать. И пример этот не единичен.

Так, «теория Дарвина требовала обязательно одновременного учета изменчивости, наследственности и геометрической прогрессии»<sup>15)</sup>, чтобы прийти к выводу о неизбежности естественного отбора. Следует подчеркнуть здесь конструктивную роль темпорального принципа (симультианности, одновременности).

Принцип экстраполяции необходимо дополнить следующим соображением. Экстраполяция только тогда получает свой смысл, если мы под ней будем понимать не просто перенимание любых поисковых процедур, а перенимание тех средств и таких эвристических процедур, которые сочетаются с той областью знаний, в которую они переносятся. Так, мы узнаем, что экстраполяция предполагает отказ от некоторых устоявшихся стандартов в сфере научного поиска. Резюмируя, акцентируем то положение, что принцип экстраполяции — это механизм междисциплинарных связей, это принцип гетерогенности.

Итак, в рамках изложенных предположений становится ясно, что такая темпоральная форма поисковой активности, как преждевременность, сопряжена исключительно с передним краем науки, где открываются новые объекты, где вырабатываются новые идеалы и нормы исследования.

Об этом, в частности, свидетельствует открытие О. Авери ДНК-базисной наследственной субстанции (1944). На примере этого открытия скрывается еще одна грань преждевременности новаций. Здесь восьмилетняя задержка в оценке такого масштаба открытия уже не связана, как у Менделя, с неинформированностью, напротив, открытие О. Авери было широко дискутируемо. А вот причиной его замедленного влияния на генетиков явилось то, что оно не вызвало эффекта общего обсуждения генетиков, и связано это с тем, что с этим открытием не открывались сразу перспективные генетические исследования, оно не вело немедленно к эффективным результатам.

Таким образом, преждевременность открытия обусловлена не только тем, что оно не может быть связано серией простых логических шагов с устоявшимся знанием, но и с мерой его продуктивности, перспектив дальнейшего продвижения.

**Предвосхищение.** Еще один источник преждевременных идей можно усмотреть в том обстоятельстве, которое связано с открытиями, сделанными во временных рамках одной научной картины мира, но которые

<sup>15)</sup> Малиновский А. А. К вопросу о путях исследования условий творческого процесса // Научное творчество. М., 1969. С. 269.

по своему характеру и дальнейшему развитию принадлежат к другой научной картине мира, и такие открытия отмечены преждевременностью. Так, идея гелиоцентризма возникла в недрах античной науки, но статус научности она приобрела в эпоху Возрождения.

Если же мы обратимся к идеям Ломоносова в области геологии, то, как отмечает один из ведущих исследователей геологических явлений нашего времени У. Кэри, взгляды Ломоносова на решающую роль внутреннего тепла Земли, на процессы поднятия и опускания суши, на скорость этих процессов, на возраст Земли не были сразу же приняты научным сообществом.

Причину такого отношения к идеям русского ученого У. Кэри видит в том, что «его труды чересчур далеко опережали уровень знаний современников»<sup>16)</sup>. Здесь фактически ставится вопрос количественной меры опережения — «чересчур далеко».

Опираясь на проделанный анализ преждевременных новаций многими исследователями, выделим некоторые смысловые моменты этого темпорального понятия «чересчур далеко». Таким первым моментом является незначительное накопление фактологического материала по данной тематике. Вторым — ярко выраженная неэквивалентность полученных новаций к тем проработкам данной проблемы, которые имелись в предшествующий период. Третий момент — это незначительная информационная активность по распространению нового продвижения в данной системе знаний.

Именно временной интервал опережения данного ученого рамок функционирующей картины мира в геологии имеет тот смысл, что именно он определяет дихотомию «признать — не признать» эти идеи. И У. Кэри поясняет, что ученое сообщество «приветствует небольшие шаги, а крупные скачки встречает издевкой», как в свое время встретили неевклидову геометрию Лобачевского.

На связь количественной меры опережения с ритмичкой преемственности знаний указывает Л. С. Салямон. Он пишет: «Когда ученый делает несколько шагов и уходит далеко вперед... то он этим самым затрудняет естественную преемственность знаний, его работы воспринимаются с трудом, если вообще воспринимаются»<sup>17)</sup>.

Укажем также на статью В. Я. Френкеля<sup>18)</sup>, где весьма ценным является вычленение момента перехода от запоздалого открытия к открытию преждевременному. Этот «переход» связан и обусловлен «очень большим» временем запаздывания, т. е. темпоральным параметром.

В настоящее время выражена тенденция получения основных результатов исследования на «стыках» наук. А это означает, что восприятие и оценка таких открытий требует громадной эрудиции, что значительно

<sup>16)</sup> Кэри У. Указ. соч. С. 64.

<sup>17)</sup> Салямон Л. С. О некоторых факторах, определяющих восприятие нового слова в науке // Научное открытие и его восприятие. М., 1971. С. 97.

<sup>18)</sup> Френкель В. Я. Указ. соч. С. 296–307.

сужает круг людей, которые могли бы эти открытия понять, а следовательно, принять. Из истории науки, к примеру, известно, что идеи Пастера о биологической ферментации не принимались химиками, поскольку они оценивали вклад Пастера, исходя исключительно из представлений, выработанных в рамках науки химии. Следствием подобных ситуаций является увеличение времени запаздывания в оценке реального значения научного открытия. И «когда это время запаздывания оказывается очень большим, соответствующее открытие обычно называют „преждевременным“...»<sup>19)</sup>

Таким образом, ставятся вопросы о пределе допустимого опережения, которое еще позволяет научному сообществу признавать новации, и поиске того горизонта, за которым следует отвержение новаций. Следствием такого отторжения новаций, как правило, является переход преждевременного открытия в вид забытых открытий или «непроизводительных» (Даламбер), а это уже затрагивает понятие темпа развития данной научной картины мира. Ярким тому свидетельством являются идеи Уильяма Лоутиана Грина: о расширении Земли и об относительном кручении на границе полушарий, что повлекло смещение южных материков к востоку и дистанцирование от северных материков. Эти идеи настолько превзошли пределы допустимого опережения уровня развития геологической парадигмы того времени, что из опережающих идей они превратились в идеи забытые, к которым вернулись только сейчас.

Что касается нашего времени, то наиболее типичный и показательный пример преждевременности — это открытие электрона, обнаружение рентгеновских лучей и радиоактивности. Данные открытия в физике были осуществлены в пределах электродинамической научной картины мира, но по своему креативному потенциалу они уже принадлежали к другой физической картине мира — релятивистской. И в первую очередь потому, что при сопоставлении с принципами электродинамической картины мира эти открытия порождали парадоксы. К примеру, явление радиоактивности, открытое А. Беккерелем в 1896 г., не могло быть объяснено никакими вариациями перестройки атомов, ибо доминировала непреложная истина о неделимости атомов.

Смена статуса научного открытия, к примеру — переход преждевременных новаций в забытые открытия, может быть обусловлен также «принципом этапности». Это хорошо просматривается на истории открытия Л. Вильгельми в 1850 г. закона скорости мономолекулярной химической реакции. Преждевременность этого открытия Н. И. Родный<sup>20)</sup> объясняет «периодом развития химии», тем самым фиксируется темпоральный аспект, но главное в том, что именно в этот период в химии на первый план вышла проблема химического равновесия. А это означало, что доминировали представления, согласно которым химическое равновесие считалось основой всякого происходящего химического процесса, т. е. это был период химической статики, а не химической кинетики.

<sup>19)</sup> Френкель В. Я. Указ. соч. С. 299.

<sup>20)</sup> Родный Н. И. Указ. соч. С. 160–162.

Косвенным подтверждением возникшей ситуации служит и тот факт, что работа Л. Вильгельми «Закон действия кислот на тростниковый сахар» не была даже прореферирована в «*Chemisches Zentralblatt*» (химическом основном журнале) и не было никаких ссылок на нее до вторичного открытия этой работы В. Оствальдом в конце XIX в. После завершения становления учения о равновесиях естественно встал вопрос о скорости достижения такого равновесия, т. е. наступил этап разработки химической кинетики. Забытая новация Л. Вильгельми сменила свой статус и превратилась в своевременное открытие.

В историко-научных ситуациях (событиях) подобного рода важно вычленить несколько смысловых моментов. Во-первых, темпоральный фактор — одновременность (в данном примере разрабатывается и химическая статика, и появляются работы о химической кинетике). Во-вторых, качественная векторная противоположность: статика — кинетика.

Такую же структурную модель можно видеть и в историческом эпизоде, связанном с идеями Клода Бернара о постоянстве внутренней среды организма, «о животном организме как саморегулирующейся системе», которые ждали своего признания 75 лет. Здесь та же одновременность: эти идеи К. Бернар высказывает в том же году, когда появилась книга Ч. Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора». Здесь та же сущностная векторная противоположность: ключевые понятия у К. Бернара — «постоянство», «саморегуляция», у Ч. Дарвина соответственно — «эволюция», «изменчивость».

Итак, помимо повторности открытий, методологий, способов экспериментирования, повторяются так же историко-научные события, обуславливающие забвение преждевременных новаций.

Сопоставим эти примеры с таким примером поисковой активности, каким является попытка А. Эйнштейна в 20-е гг. XX в. объединить электромагнитные и гравитационные взаимодействия без открытия слабых и сильных взаимодействий, то мы увидим, что в истории науки имели место опережающие поисковые устремления, которые не имели основания для завершения в форме открытия.

Таким образом, явление преждевременности открытия связано:

- 1) с разрывом устоявшихся способов исследования;
- 2) экстраполяцией таких образцов и процедур научного поиска, которые обладают новым креативным потенциалом;
- 3) предвосхищением как темпоральным фактором, фиксирующим несогласование между временем возникновения открытия и его инновационной смысловой нагруженностью.

Из всего сказанного становится ясно, что преждевременность открытия может быть оценена только ретроспективно. Однако Понтер Стент полагает, что понятие преждевременность «может быть полезным и при оценке событий настоящего времени»<sup>21)</sup>.

<sup>21)</sup> Более подробно см.: Краткий миг торжества. С. 169–175.

Выше мы говорили об истоках преждевременных открытий, но встает совершенно новый вопрос о связи преждевременных открытий с открытиями случайными, который требует своего логического анализа.

Со всей определенностью об этом говорит Н. В. Ходаков: «К ним (преждевременным) относятся чаще всего случайные открытия, которые оказались вне генеральной линии развития науки, вне „линии огня“, вне возможности их обсуждения и истолкования на данном уровне развития науки»<sup>22)</sup>.

Схематизируя, можно сказать, что открытия по механизму своего возникновения становятся случайными, которые по своей содержательной компоненте переходят в разряд открытий преждевременных и, не имея продолжения в последующих поисково-изыскательских инициативах, переходят в разряд забытых открытий, наконец, их переоткрывают и они становятся своевременными открытиями.

---

<sup>22)</sup> Ходаков Н. В. Указ. соч. С. 54.

## Глава 3

### **Запоздалые открытия**

В научной литературе уделяется гораздо меньше внимания запоздалым открытиям, хотя уже Лейбниц был одним из первых, кто отмечал запаздывание научных открытий. Обращает на себя внимание, прежде всего, выделение Лейбницем, с одной стороны, основания для научных открытий и изобретений, а с другой — условия для их реализаций. Так, по мнению Лейбница, при выявлении свойства магнита <sup>1)</sup> поворачиваться к полюсам Земли «тотчас же должны были открыться и конструкция компаса, и использование его в навигации» <sup>2)</sup>, но этого не случилось, так как помимо оснований нужны были еще условия. Такое рассогласование между основанием и условием является причиной запаздывания научных открытий.

То же самое относится, согласно Лейбницу, к изобретению телескопа и микроскопа, которые появились лишь в XVII в., «тогда как давным-давно уже людям были известны принципы, на основе которых они могли бы легко построить эти приборы, если бы воспользовались правильным методом» <sup>3)</sup>.

Как видно, Лейбниц не останавливается на выявлении теоретических предпосылок открытия, он весьма четко и настойчиво подчеркивает процедурно-процессуальную компоненту открытия, при этом особенно выделяется темпоральный фактор. Согласно Лейбницу, когда основания и условия для появления научного открытия совпадают во времени, тогда появление открытия, изобретения не запаздывает. В качестве иллюстрации сошлемся на Э. Торичелли, который обнаружил, что если в чашку с ртутью помещают запаянную сверху трубку, то ртуть поднимается до определенного уровня. Одновременное знание принципа и использование «правильного метода» привело незамедлительно к изобретению барометра. Такие изобретения называют своевременными.

В истории естествознания часты случаи, когда все, что необходимо для решения задачи, есть, но самого открытия тем не менее нет. Если продолжить примеры, приведенные Лейбницем, то укажем на историю решения вопроса: почему небо голубое? Исследователи эпохи Ренессанса, как известно, предлагали различные версии, но правильного решения не получили даже тогда, когда уже имелись и уравнения Максвелла,

---

<sup>1)</sup> В Китае знали о магнитных рудах по меньшей мере тысячу, а может быть, и три тысячи лет назад. Хотя первые сведения о магнитном компасе датируются 1080 г.

<sup>2)</sup> Лейбниц Г. В. Указ. соч. С. 439.

<sup>3)</sup> Там же.

и электромагнитная теория света. Вновь чего-то не хватало, т. е. помимо оснований нужны были условия для их реализации. Сдвиг в решении проблемы объяснения голубого цвета произошел только тогда, когда начались лабораторные опыты по рассеянию света.

Если попытаться систематизировать имеющиеся в науковедческой литературе упоминания запаздывания научных открытий, то их можно подразделить по четырем основаниям.

**Теоретическое основание.** Теоретическое запаздывание того или иного открытия обусловлено главным образом «отсутствием идеи». На примере истории создания телескопа А. Койре показывает, что подзорные трубы уже в XIII в. находились в употреблении, и тем не менее потребовалось четыре столетия, чтобы вместо одной пары стекол от очков использовать сразу две пары этих стекол, и таким образом, создать телескоп.

Здесь нужно заметить, что ремесленники, изготавливавшие очки в XIII в., работали в традициях практической деятельности. Для создания телескопа, как отмечает Койре, необходимо было создать «идею телескопа»<sup>4)</sup>, т. е. работать уже в теоретической традиции. Телескоп, следовательно, является сознательным продуктом теории, но, чтобы данное открытие реализовалось, необходима та социокультурная предпосылка «от мира приблизительности к универсуму прецизионности»<sup>5)</sup>.

Уже на основе сказанного проясняется, что «теоретическое» запаздывание является результатом рассогласования между концептуально-теоретическими схемами и фактуальным содержанием, т. е. темп приращения фактологического материала опережал темп теоретического осмысления этого эмпирического базиса. Другими словами, все различие есть, возможно, лишь вопрос масштаба, т. е. накопление эмпирических данных и теоретических попыток их объяснения находятся в обратно пропорциональном соотношении.

Подтверждением данного тезиса служат факты реальной истории науки. Так, отсутствие идеи «единого неба» не позволили не древним египтянам, ни вавилонянам, никакой другой культуре до греков составить (или попытаться составить) общую исчерпывающую картину движения небесных тел. В то же время греки дали идеи, которые вошли в фонд современной космологии. К примеру, первые «зацепки» гелиоцентризма, по мнению К. Поппера, имеются в «Илиаде» Гомера, «Теогонии» Гесиода и у первого критического космолога Анаксимандра, что и подготовило почву для идей Аристарха Самосского и Николая Коперника<sup>6)</sup>.

Если мы возьмем область математики, то здесь отсутствие метода решения задерживает порой осмысления проблемы на целые столетия.

<sup>4)</sup> Койре А. Очерки истории философской мысли. М.: УРСС, 2003. С. 117.

<sup>5)</sup> Из истории науки известно, каким волнующим было установление одним из подмастерьев голландского оптического мастера Липпершея того факта, что расположение линз на одной прямой позволяет увидеть увеличенное изображение удаленного предмета. Весть об этом явлении пронеслась по всей Европе, и когда она достигла Галилея, то он подобрал такую комбинацию линз, опираясь на свои знания законов оптики, что изобрел телескоп.

<sup>6)</sup> Поппер К. Логика и рост научного знания. М., 1983. С. 567–569.



Так, в частности, случилось с проблемой Гольбаха для нечетных чисел, остававшейся нерешенной более двухсот лет, пока в XX в. И. М. Виноградовым не было найдено решение этой задачи.

Если мы выше говорили об «отсутствии...» как внутринаучном основании неосуществимости тех или иных открытий, то здесь мы акцентируем внимание на «присутствии» устоявшейся схемы исследования как фактора тормозящего открытия. Обратимся к Т. Куну, который проводит весьма тонкий анализ феномена запаздывания. По мнению Т. Куна, нормальная наука основывается на допущении, что научное сообщество знает, каков окружающий нас мир. Такая установка обладает определенным эвристическим потенциалом, и многие успехи науки рождаются из стремления сообщества защитить это допущение. И, как следствие, «нормальная наука, например, часто подавляет фундаментальные новшества потому, что они неизбежно разрушают ее основные установки»<sup>7)</sup>. Именно поэтому можно констатировать, что запаздывание научных новаций — это продукт ядра науки.

Примером такого «подавления», а следовательно, запаздывания, может служить открытие взаимодействия электричества и магнетизма. Предпосылки открытия связи электричества и магнетизма существовали уже с 1800 г., т. е. со времени изобретения вольтова столба. Однако несмотря на то, что спустя два года после изобретения вольтова столба отклонение магнитной стрелки под влиянием проходящего вблизи электрического тока первым наблюдал соотечественник Вольта Романьези, и несмотря на то, что это наблюдение Романьези упоминалось в нескольких монографиях, оно не приобрело значимости в научных кругах и в итоге было забыто.

Двадцатилетняя задержка данного открытия обусловлена в значительной степени господствующей ньютоновской парадигмой, которая допускала только силы, которые действуют между материальными частицами по соединяющей их прямой. Открытие, совершенное Г. Х. Эрстедом, выявило иной вектор силы: оказалось, что сила, действующая между магнитной стрелкой и проводником с током, направлена не по прямой, а перпендикулярно к ней. Тем самым ньютоновская парадигма ориентировала поисковую активность не в оптимальном направлении. Речь, следовательно, идет об «инерции» доминирующей теории, т. е. о неадекватности применения интерпретационных функций теоретического конструкта к внешнему эмпирическому содержанию.

Продолжая в этом векторе, отметим, что разновидностью теоретической задержки того или иного открытия может явиться не нахождение семантических интерпретационных средств обозначенной идеи. Ярким примером тому служит выдвижение Фарадеем парадигмальной значимости идеи: место эфирной силы — передатчика электрических взаимодействий — заняли материальные частицы, которые необходимо было интерпретировать в контексте атомизма, но этого не случилось. И, как

<sup>7)</sup> Кун Т. Структура научных революций. М., 1975. С. 21.

отмечает Дж. Бернал, настаивание на атомной природе электричества Фарадеем задержало открытие электрона на 60 лет.

Подобная зигзагообразность пути, ведущего к открытию, свидетельствует о чередовании актов конструктивно-созидательных с актами негативно-разрушительными. Процесс открытия весьма редко является исключительно линейно прогрессивным. На этот момент в свое время обращал внимание Дидро, который говорил, что «прогресс в науках так часто задерживается, вследствие переворотов; целые века исследований тратятся на то, чтобы восстановить знание прошлых веков»<sup>8)</sup>. Фактически здесь оттеняется момент связи повторности и запаздывания научных открытий.

Перейдем теперь к другому варианту запаздывания, мы говорим об исследовательских программах.

В концепции И. Лакатоса исследовательские программы подразделяются на прогрессирующие и регрессирующие. В прогрессирующих исследовательских программах темпоральный фактор выступает в функции опережения теоретического роста по отношению к росту фактологическому. Что касается регрессирующей исследовательской программы, то здесь темпоральный фактор выражается в функции отставания теоретического роста от роста эмпирического материала, а это значит, что новые факты появляются вне ее рамок и для нее неожиданно, тем самым она дает уже запоздалые объяснения, а это свидетельство потери креативного потенциала данной программы. Здесь фактор запаздывания предстает в качестве оценочного принципа, определяющего степень эффективности исследовательских программ.

В данном контексте остановимся на таком явлении, как концептуальные модели, которые фактически не отражали никаких реалит, но тем не менее имели определенную научную ценность для своего времени, к примеру, теплород, флогистон.

Заблуждение такого рода — это тоже знание о неизведанном, которое, хотя и не вскрывает сущности, но «до действительного обнаружения этой сущности, охраняют сложившуюся систему знаний»<sup>9)</sup>. И еще. Значимость флогистонной теории, несмотря на ее противоречивость и фантастичность, заключается в том, что на ее основе осуществлялась вековая поисково-экспериментальная работа, результатом которой был огромный материал, эффективно послуживший последующим химикам. Научный вес этих моделей определяется тем, что они «оказались лишь веками» на пути создания действительно научной теории. Это, так сказать, один вариант.

Другой — состоит в том, что имеются концептуальные модели, функция которых, как оказалось, сводилась к задержке дальнейшего развития. Казалось бы, «то, что вполне бессмысленно, не может играть какой-нибудь роли в сфере смысла» (А. Ф. Лосев). Однако же в истории науки мы видим, что такие концепты принимаются «на веру». Можно указать

<sup>8)</sup> Дидро Д. Избр. филос. соч. М., 1940. С. 125.

<sup>9)</sup> Былого И. В., Жариков Б. С. Научный поиск // Логика научного исследования. М., 1965. С. 240.

в этой связи на «тетрануклеотидную гипотезу», базировавшуюся на неточных данных о молярных концентрациях оснований в нуклеиновых кислотах. И тем не менее «большинство выдающихся биохимиков приняло эту гипотезу на веру, что надолго задержало развитие молекулярных представлений о генах»<sup>10)</sup>. Уместно указать здесь также на важность анализа смысловозначительности «веры» в креативных ситуациях.

Запаздывание порой принимает весьма изощренные формы правдоподобия. Так было с процессом синтеза урсниновой кислоты. Уже с 1923 г. была установлена и принята химиками формула этой кислоты, однако в правильности этой формулы усомнился Дерек Бартон, которому потребовалось около десяти лет экспериментального доказывания правильности своих взглядов на синтез урсниновой кислоты.

Имеется еще один момент в понимании запаздывания научного открытия, который нашел у Б. М. Кедрова соответствующую логическую квалификацию и который выразился в понятии «барьера». Дело в том, что общий ход познания можно изобразить как движение мысли от единичного (Е) к особенному (О) и далее ко всеобщему (В): ЕОВ. История открытия отдельных научных новаций позволяет конкретизировать приведенную выше схему, введя гипотетическое понятие барьера, возникающего в ходе поисковой мысли от О к В. Другими словами, барьер препятствует исследовательской мысли непосредственно и сразу осуществить переход от О к В, затормаживает ее на тот или другой период времени. Таким образом, барьер «возникает на пути движения научного познания, в частности от ступени О к ступени В. Поэтому мышление ученых должно иметь тенденцию к задержке на ступени О, к длительной неспособности видеть возможность перехода на ступень В...»<sup>11)</sup> О таком «ослепении» ученых на завершающем этапе исследований говорит известный физик М. С. Робинович. По его мнению, «последний шаг к истине — нередко решающий — бывает особенно труден для тех, кто уже прошел 99 частей пути»<sup>12)</sup>. Подобные ситуации обычно вызывают удивление. Так, Г. Липсон поражен тем, насколько близко Ньютон подошел к волновой теории (света), так и не достигнув ее<sup>13)</sup>. Настолько же близко подошла Розалинд Фрэнклин к решению вопроса структуры ДНК, она «была всего в двух шагах от решения проблемы» (Фр. Крик).

Следует, однако, оговорить тот момент, что переход от единичного к всеобщему, минуя особенное, тоже может выступать «барьером», препятствующим научному открытию. Сошлемся на американского матема-

<sup>10)</sup> Ратнер В. А. Хроника великого открытия: идеи и лица // Природа. 1998. № 11. С. 18.

<sup>11)</sup> Кедров иллюстрирует «тенденцию к задерживанию» из истории химии, когда уже к началу 60-х гг. XIX в. ступень О была в основном исчерпана и открывалась возможность перехода на следующую ступень В. Однако открытие периодического закона задерживалось почти на целых два десятилетия (Кедров Б. М. О путях научного творчества // Междисциплинарный подход к исследованию научного творчества. М., 1990. С. 10–15).

<sup>12)</sup> Краткий миг торжества. С. 83.

<sup>13)</sup> Липсон Г. Указ. соч. С. 82.

тика Джона Кемени<sup>14)</sup>, который, занимаясь проблемой меры простоты — сложности, дает интерпретацию истории небесной механики. В свете его концепции предложения древних о крутовых орбитах планет были верными, так как окружность является наимпростейшей кривой (E) среди кривых второго порядка. Другими словами, окружность — это однопараметрическая кривая, определяемая только радиусом. А вот переход от окружности к эпициклам (B) был, по мнению Дж. Кемени, незаконным, так как вводил представление о трехметрических кривых (система из двух эпициклов и дифферента являлась трехпараметрической), минуя более простую возможность после окружности — двухпараметрические кривые, т. е. эллипсы (O), которые определяются двумя параметрами — большой и малой полуосями. Поэтому, с точки зрения Дж. Кемени, Коперник мог и должен был, руководствуясь принципом математической простоты, предвосхитить основной вывод И. Кеплера об эллиптической форме орбит.

Кроме того, нельзя не отметить роль теоретической некорректности. Например, история открытия разветвленных цепных реакций Н. Н. Семеновым свидетельствует о задержке данного открытия по вине авторитета. Именно М. Боденштейн — глава мировой химической кинетики того времени — подверг крайне острой критике первые полученные экспериментальные результаты по разветвленным цепным реакциям. Ошибка М. Боденштейна состояла в том, что он перенес результаты, полученные им из фотохимической реакции — соединении водорода с хлором — на реакцию, проведенную в лаборатории Н. Н. Семенова, но уже соединения фосфора с кислородом, а эти реакции отличаются друг от друга.

Наконец, запаздывание может быть связано с теоретической установкой на неразрешимость того или иного вопроса или проблемы. И тогда получается, что позитивное решение в данной области зависит исключительно от случая. Так, например, распределение скоростей в газе считалось задачей неразрешимой. В общем, полагали в частности Бернулли и многие другие, что скорости примерно равны. Случайно Максвеллу на вступительных экзаменах дана была задача, которая к удивлению экзаменатора (Стокса) была решена правильно.

Но установка на неразрешимость не ограничилась той или иной проблемой, она распространялась и на средства познания. Так, в средние века господствовало убеждение о невозможности познания механизма зрения. Глаз рассматривался как механизм, ключ к которому не подобран, а следовательно, нельзя доверять тому, что мы видим. Недооценка многие века такого сильного и точного средства познания окружающего мира, как зрение, весьма отрицательно сказалось на темпе появления научных открытий.

В заключение необходимо отметить то обстоятельство, что темпы развития социальных наук отстают от темпов развития естественных. Причины такого положения дел Т. Кун связывает с проблемами, которые решают ученые в этих областях знания. К этому мнению присоединяется

<sup>14)</sup> *Kemeny J. The use of simplicity in induction // Philos. Rev. 1953. № 3. P. 391–408.*

и Луис Минк, который поясняет, что ученые-естественники «могут позволить себе выбирать те проблемы, которые они считают разрешимыми»<sup>15)</sup>. Что же касается представителей социальных наук, то они гораздо жестче связаны с проблемами, решение которых необходимо обществу. Итак, одни ученые имеют «проблему выбора», другие — запрограммированы, при этом имплицитно предполагается, что проблематика естественных наук по степени сложности сравнима с проблематикой общественных.

Таким образом, «теоретическое основание» запаздывания научных открытий имеет внутри себя несколько смысловых различительных моментов:

- а) отсутствие единой теоретической основы;
- б) сложность перехода от одной фазы исследовательского поиска к другой;
- в) неосознанность интенциональности на открытие.

**Эмпирическое основание.** Эмпирическое запаздывание обусловлено не теоретическими основаниями, а факторами прикладного, инструментального характера и приводящими обстоятельствами. Известно, к примеру, что первый лазер заработал только в 1960 г., тогда как в принципиальном (теоретическом) плане мазеры и лазеры могли быть созданы непосредственно после появления теоретической работы Эйнштейна о квантовой теории индуктивного излучения (1916). Один из создателей квантовых генераторов А. М. Прохоров свидетельствует: «Это может показаться удивительным, потому что уже до 1940 г. оптические квантовые генераторы в принципе могли быть созданы»<sup>16)</sup>.

В данном случае время запаздывания связано с фактом прикладного значения — создание генератора, который «было значительно легче сделать радиофизикам, чем оптикам»<sup>17)</sup>. Тормозящее действие на развитие «лазерного века» к тому же оказала та область исследований, которая в тот период наиболее интенсивно развивалась, — ядерная физика.

Из этого можно констатировать, что эмпирическое основание запаздывания напрямую связано с социальными детерминантами, которые «регулируют соперничество исследовательских программ, активизируя один путь их развертывания и притормаживая другие»<sup>18)</sup>. Иначе говоря, социокультурная среда опосредует ритмы поисково-исследовательской активности во внутринаучной области. Показателен в этом плане пример Чарльза Беббеджа, преподавателя математики в Кембридже и изобретателя машинного вычисления, т. е. одного из тех, кто пророчески использовал перфорированные карточки, кто обладал теоретической разработкой первого компьютера, но не было технико-технологических предпосылок.

<sup>15)</sup> Минк Л. Комментарий к статье С. Тульмина // Структура и развитие науки. М., 1978. С. 192.

<sup>16)</sup> Прохоров А. М. Квантовая электроника // Успехи физических наук. 1965. Том 85. Вып. 2. С. 600.

<sup>17)</sup> Гинзбург В. Л. Указ. соч. С. 51.

<sup>18)</sup> Степан В. С. Научные революции и нелинейный характер роста знания // Диалектика в науках о природе и человеке. М., 1983. Ч. 1. С. 424.

В этой связи обратим внимание на понимание запаздывания научных открытий Т. Куном. Отвечая на вопрос, почему так поздно было правильно понято деление урана, Кун в качестве одной из причин задержки выделяет стандартность «инструментальных предписаний». Имеется в виду то, что ученые, предполагавшие чего можно ожидать при бомбардировке урана, предпочли химические методы проверки, которые ориентированы преимущественно на элементы верхнего ряда периодической системы элементов. Но оказалось, что криптон, один из основных продуктов деления, невозможно было обнаружить химическим способом до тех пор, пока реакция не была правильно понята. А кроме того, барий, второй продукт, был почти обнаружен химическим путем на поздней стадии исследования, поскольку выяснилось, что элемент, присоединенный к радиоактивному раствору, осаждает тяжелый элемент, ради которого химики спланировали эксперимент. Таким образом, причина запаздывания понимания деления урана связывается Куном со «стандартными проверками и стандартными инструментами»<sup>19)</sup>. Все это укладывается в рамки эмпирических оснований запаздывания научных открытий.

В этом ряду стоит и проблема управляемой термоядерной реакции. С одной стороны, сейчас нет принципиальной теоретической причины неосуществимости управляемого термоядерного синтеза, а с другой — получение энергии в практических масштабах пока неосуществимо.

В целом связь процесса запаздывания научных открытий и инструментальных предписаний многоаспектна. Укажем на два типических случая.

**Вариант 1.** Открытие напрямую связано и зависимо от инструмента. Это так называемые «открытия — приборные». К примеру, в астрономии открытие реликтового излучения в космосе непосредственно сопряжено с созданием в 1964 г. в США сверхчувствительной радиоантенны, так как отсутствие такой антенны явилось причиной задержки открытия «фонового» излучения.

Известно, к примеру, неприятие Тихо Браге гелиоцентрической системы на том основании, что если бы Коперник был прав, то и Венера, и Меркурий имели бы фазы, как Луна, а у звезд наблюдался бы параллакс (т. е. их видимое положение слегка менялось бы при наблюдении с противоположных частей земной орбиты). Ничего подобного никто из серьезных астрономов никогда не наблюдал. Теперь хорошо известно, что предсказываемые фазы и параллакс действительно имеют место, а вот инструменты в то время были недостаточно чувствительны, чтобы их обнаружить. Так, звездный параллакс не удавалось заметить вплоть до 1838 г.

**Вариант 2.** Открытие напрямую не связано с более совершенными приборами. Так, броуновское движение — это очень запоздалое открытие, которое осуществилось с помощью лупы, хотя уже 200 лет прошло, как изобретен микроскоп (1608). Как видно, один из фундаментальных

<sup>19)</sup> Кун Т. Структура научных революций. С. 87.

физических опытов имел все возможное для реализации свыше двух столетий назад.

Подобные факты из истории науки позволяют отметить, что запаздывание некоторых открытий принимает вид современного открытия, хотя, по своей логической структуре, они давно относятся к сфере возможного и могли быть реализованы без современной науки. К таким открытиям можно отнести отопление разных видов, включая центральное, медицинские приборы, противоэпидемические мероприятия, а также проведение операций с применением анестезии и антисептических средств<sup>20)</sup>.

Имеется еще один момент в составе эмпирического запаздывания, который связан со спецификой объекта исследования. Здесь мы сошлемся на А. Пуанкаре, который указал на замедленность прогресса в области арифметики по сравнению с темпами прогресса в области алгебры и анализа. Такой значительный разрыв в темпах развития математических дисциплин Пуанкаре объясняет спецификой объекта арифметики — числом. Поскольку каждое целое число дистанцировано от других целых чисел, оно — автономно и индивидуально, «вот почему в области чисел так редки общие теоремы, а те, которые существуют, оказываются сравнительно глубоко скрытыми и дольше ускользают от внимания исследователей»<sup>21)</sup>. Другими словами, концептуальные открытия в таких предметных областях совершаются со значительным опозданием в силу объективных оснований.

Наконец, нельзя пройти мимо явления, которое часто встречается в практике поисковой активности — это «избыток» фактологического материала, который выступает фактором, не только усложняющим исследование, но и его задерживающим.

Так, в физике XX в. в области закономерностей спектров оказалось открытие простых соотношений «гораздо более трудным и заметно задержалось вследствие избытка экспериментальных данных»<sup>22)</sup>. Проецируя это положение на историю науки, Макс Борн говорит, что, может быть, Иоганн Кеплер не мог бы объяснить движения планет, зная о них в том объеме, который известен нам.

Эта же мысль проводится А. Е. Гайсиновичем, но уже в области биологии. Им отмечается противоречивость огромного фактического материала, которая не позволила Ч. Дарвину прийти к пониманию корпускулярной природы наследственности<sup>23)</sup>.

**Психологическое основание.** О психологической форме запаздывания в свое время говорил Фр. Бэкон. Он отмечал, что род человеческий может миновать и оставить без внимания даже лежащие у него под ногами замечательные находки. Так, в искусстве книгопечатания нет

<sup>20)</sup> См., например: Ясперс К. Указ. соч. С. 163.

<sup>21)</sup> Пуанкаре А. О науке. С. 393.

<sup>22)</sup> Борн М. Эйнштейновская теория относительности. М., 1972. С. 60.

<sup>23)</sup> Гайсинович А. Е. Указ. соч. С. 159.

ничего, что бы ни было ясно и почти самоочевидно. «И все же люди в продолжение стольких веков были лишены этого прекраснейшего изобретения, которое так содействует распространению знаний». Чем же объясняется такое запаздывание? Отсутствием должного внимания на то, что размещенные однажды буквы дают бесчисленное количество отпечатков, и на то, что краска может быть настолько сгущена, что она будет окрашивать, а не течь, особенно когда буквы опрокинуты и печатание производится сверху.

В современной литературе по науковедению делаются попытки фиксации устойчивых психологических ситуаций, которые оказывают тормозящее действие на принятие тех или иных новаций.

Так, Г. В. Быков считает, что создание типологии тех психологических ситуаций, которые приводят к запоздалому признанию действительно важных научных открытий, имело бы дидактическое значение. Кроме того, Г. В. Быков называет некоторые из этих психологических причин:

- 1) недостаточная настойчивость самого автора;
- 2) вызывающий тон, взятый с самого начала;
- 3) личные нападки на авторитеты;
- 4) не внушающая доверия молодость и неизвестность автора.

Несомненно, что в истории научно-исследовательской деятельности найдется немало случаев задержки новаций, обусловленных перечисленными причинами. Но несомненно и то, что помимо перечисленных факторов существуют и другие психологические основания, приводящие к затормаживанию научных открытий, на них мы и остановимся.

Опыт психологического запаздывания в истории науки позволяет сделать известные градации. Запаздывание происходит, во-первых, от проблем выбора научного направления и приоритета, во-вторых, от чрезмерной увлеченности проблемой, в третьих, от неосознанности тех или иных вопросов в качестве проблемных, и, в четвертых, от эффекта доминанты.

Первый вид запаздывания связан с переключением научной активности от одного объекта на другой, казавшийся ученому более важным и быстро осуществимым. Порой такая смена вектора исследовательской активности дорого обходится. Например, Л. Полинг на одиннадцать лет раньше мог открыть тот тип химических связей, которые образованы гибридными орбиталями, не смени он вектор исследовательского поиска.

Вариантом этого вида запаздывания является ситуация, связанная с исследованием природы «орто-эффекта». Этот тип запаздывания носит этапный характер.

Первый этап — «неуверенность». Этот этап разрешения проблемы «орто-эффекта» связан с именами американского химика К. Джексона и русского физико-химика и химико-органика Н. А. Меншуткина. К 70-м гг. XIX в. были созданы предпосылки для изучения влияния стереохимического строения органических молекул на протекание их реакций. Дальнейшее продвижение в этой области связано с работами



гарвардского химика К. Джексона, который уже отметил двойственный характер отношения между структурой молекулы и ее химической активностью. Эта зависимость, согласно К. Джексону, «связана как с разностью в положении одного и того же элемента, так и с присутствием различных элементов в одном и том же положении»<sup>24)</sup>. Таким образом, создана основа для дальнейшего и кардинальнейшего продвижения в изучении «орто-эффекта», но этого продвижения не последовало.

И обусловлено это было работами Меншуткина, который опубликовал в Либиховских «Анналах химии» две свои статьи, которые заложили основы дальнейшего исследования связи между строением органических молекул и скоростью их реакций. А кроме того, Н. А. Меншуткин сделал заявку на будущее: «Влияние изомерии по ароматическому типу намереваюсь изучить я у других соединений»<sup>25)</sup>. Именно это намерение Меншуткина остановило Джексона, так как неявно создавалась ситуация параллельных исследований, то в этих условиях шансы предпочтительнее были у Меншуткина. Это отмечает сам Джексон, когда говорит, что Меншуткин сделает «эту работу намного легче и точнее, чем смог бы сделать я, я решил не исследовать эту тему дальше»<sup>26)</sup>.

Второй этап — «перескок». Меншуткин в силу ряда обстоятельств приступил к реализации своих намерений лишь 18 лет спустя. В 1902 г. он уже рассмотрел в обобщенном виде природу «орто-эффекта». И тем не менее, несмотря на многоаспектное изучение природы «орто-эффекта», данное исследование Н. А. Меншуткина прошло незамеченным, оно было проигнорировано почти всеми исследователями.

Здесь сказался эффект «перескока». Дело в том, что Меншуткин был известен среди европейских химиков как автор работ по совершенно другой проблематике, а именно по исследованию вида связи между строением и кинетическими характеристиками органических реакций. И вдруг «перескок» на новую для него тему: изучение механизмов реакций ароматических молекул — и при том считалось, что В. Мейер «уже доказал» место и природу «орто-эффекта»<sup>27)</sup>. Этим в значительной мере и объясняется, что не последовало никакой реакции химического сообщества на работы Н. А. Меншуткина, они попали «в пустоту».

В итоге скажем, что приоритет в исследовании химического аспекта «орто-эффекта» приписывался А. Михаэлю, хотя он начал изучать данный вопрос только в 1909 г.

Второй вид запаздывания проистекает от чрезмерной увлеченности проблемой, которая суживает горизонт ученого, сковывает его фантазию и тем самым мешает найти оптимальные пути решения поставленной задачи.

<sup>24)</sup> Цит. по: Крицман В. А. Отношение химиков к проблеме «орто-эффекта» // Научное открытие и его восприятие. М., 1971. С. 274.

<sup>25)</sup> Там же. С. 275.

<sup>26)</sup> Там же.

<sup>27)</sup> Там же. С. 281.

История открытия офтальмоскопа весьма показательна в этом плане. Физиолог Брюкке искал средство освещения глазного дна, и ему удалось это сделать. Однако только Гельмгольцу, подготовившему доклад о результате Брюкке, пришла идея о том, что оптические изображения могут быть порождены лучами, отраженными таким же образом от сетчатки. Идея почти очевидная, которую, казалось бы, не мог не заметить исследователь. Причину такого явления Ж. Адамар видит в том, «что в данном случае мысль Брюкке была слишком сильно сконцентрирована на его проблеме»<sup>28)</sup>, т. е. концентрация внимания такого типа либо «замораживает» идею, либо изолирует ее от внешней среды.

Разновидностью этой психологической задержки научного открытия является то, что называется словом «проглядели». Эффект Мессбауэра, т. е. резонансное ядерное поглощение гамма-квантов в твердых телах без отдачи, мог быть открыт на двадцать пять лет раньше. Как говорит автор открытия «было немало людей, которые были практически уже совсем рядом. И все-таки проглядели»<sup>29)</sup>.

Третий вид запаздывания связан с тем, что некоторые положения (вопросы) не были осознаны исследователями в качестве проблемных. Так, рекомбинация у бактерий не осознавалась в качестве проблемы до 1946 г. В течение всего XIX в. доктрина полиморфизма, бактериальной пластичности, оставалась основной. Бесполость у бактерий оставалась бесспорной истиной. Бактериологи и генетики не интересовались бактериальной репродукцией.

Работа Эвери (1944) делает вопрос бактериального пола важным. В 1946 г. Леденбергом была экспериментально обнаружена генетическая комбинация у бактерий<sup>30)</sup>.

Четвертый вид запаздывания сопряжен, условно говоря, с эффектом доминанты, которая оказалась настолько гипнотизирующей, что веские экспериментальные доказательства не принимаются и, более того, отвергаются, теорию называют смехотворной, а ее автору грозит потеря профессиональной карьеры. Мы говорим о М. Полани, который предложил теорию адсорбции газов на твердых телах. Согласно этой теории, сила, притягивающая молекулу газа к поверхности твердого тела, определяется только положением самой молекулы, а не присутствием других молекул в силовом поле. Почему же теория была сразу и резко отвергнута? Суть дела оказалась даже не столько в самой этой теории, сколько в какой момент она была выдвинута. А выдвинута она была в то время, когда была обнаружена существенная роль электрических сил в «архитектуре вещества».

Таким образом, мы имеем темпоральную когеренцию, где наблюдается, с одной стороны, совпадение процессов (открытие адсорбции

<sup>28)</sup> Адамар Ж. Указ. соч. С. 49.

<sup>29)</sup> Краткий миг творчества. С. 105.

<sup>30)</sup> Zuckerman H., Zederberg J. Postmature scientific discovery // Nature. L., 1986. 18 Dec. Vol. 324. № 6098. P. 629–631.

газов и обнаружение роли электрических сил), а с другой — доминирование интенции рассматривать физические явления именно через призму электрических сил, прямым следствием этого стало забвение теории М. Полани. Только в 1950-х гг. она была переоткрыта и объяснена на основе квантово-механического резонанса.

Наконец, необходимо указать на тот аспект «запаздывания», которым, как правило, пренебрегают в систематическом анализе, но который связан с сопротивлением части ученых самим себе в научном открытии. Известно, к примеру, с какой тщательностью М. Планк пытался примирить идею «кванта» с принципами классической физики. В. Беверидж в своей работе «Искусство научного исследования»<sup>31)</sup> отмечает, что имеется во всех нас психологическая тенденция сопротивляться новым идеям. Однако Б. Барбер считает, что для полного понимания сопротивления ученых самим себе как «постоянному феномену» в науке недостаточно психологического измерения. Сюда необходимо подключить социальные и культурные элементы<sup>32)</sup>.

Другим вариантом этого аспекта запаздывания являются личные качества исследователя. Так, запаздывание с оценкой открытия Освальда Эвери порой соотносят с тем, что это была тихая, самоуничижительная, недиспутательная личность. Эрвин Чаргафф поддерживает идею того, что персональная скромность и антипатия к саморекламе — это тот параметр, который объясняет отсутствие своевременной научной оценки. Согласно Э. Чаргаффа 75-летнее запаздывание между Митшером, открывшим ДНК, и всеобщей оценкой ее важности объясняется сущностью личности Митшера, «одного из типичных на земле»<sup>33)</sup>.

**Методологическое основание.** Методологическое запаздывание обусловлено тем, «как» рассматривается та или иная научная проблема. Например, о клетке написаны тома, и тем не менее, как отмечает Шарден, сама по себе клетка продолжает оставаться для нас столь же загадочной. Уже гистологический и физиологический методы анализа в настоящее время дали все, что можно было от них ожидать, и исследование клетки, следовательно, чтобы быть успешным, должно вестись с новой позиции.

Клетка рассматривалась как микроорганизм или протоживое, которое истолковывалось по отношению к его высшим формам и ассоциациям, т. е. рассматривалось в векторе «стрелы» времени. А это означает, что в тени осталась половина проблемы: клетка не рассматривается в противоположной «стреле» времени направлению, т. е. к преджизни. Другими словами, проблема клетки должна рассматриваться через координаты как будущего, так и прошлого в линии эволюции, т. е. разнонаправленно. В этом, по-видимому, и заключается причина того, что до сих пор неоправданно долго сохраняется тайна клетки»<sup>34)</sup>.

<sup>31)</sup> *Beveridge W.* The art of scientific investigation. Random House. New York: Rev. ed., 1959.

<sup>32)</sup> *Barber B.* Op. cit. № 3479.

<sup>33)</sup> См.: *Scientific American.* 1972. Vol. 227. P. 86.

<sup>34)</sup> *Шарден П. Т.* Указ. соч. С. 73.

Таким образом, П. Т. Шарден в качестве методологического основания запаздывания научного продвижения выделяет принцип линеаризованности: одновекторное движение поисковой мысли.

История науки дает достаточно фактологического материала, на основе которого можно выделить и другие методологические установки, способствующие запаздыванию превращения новаций в инновации. Здесь мы остановимся на одном из трагических эпизодов в истории медицины. Мы говорим об антисептическом методе родовспоможения, призванном предупреждать родильную горячку. Немного истории: в первой половине XIX в. в Европе свирепствовала «родильная горячка». В клиниках погибало от 3 до 30 % рожавших женщин. Причиной такого положения дел было перенесение самими медиками трупных частиц (инфекции на поврежденные участки родовых путей женщины). В 1847 г. молодой врач (28 лет) И. Земмельвейс предложил антисептический метод родовспоможения, предупреждавший родильную горячку. Этот метод обработки рук около двадцати лет отвергался крупнейшими акушерами мира.

Гортвей и Золтан видят причину:

- 1) в «инстинктивном противодействии новым идеям»;
- 2) теоретических трудностях концепции Земмельвейса;
- 3) специфике его характера;
- 4) «персональной зависимости его коллег»;
- 5) неблагоприятной политической атмосфере.

Анализируя этот эпизод в истории медицины, Л. С. Саломон считает, «что существенной, если не самой главной, причиной негативного отношения медицинской общественности к открытию Земмельвейса был психологический фактор»<sup>35)</sup>. Нам представляется, что необходимо в этой связи обратить внимание на роль традиции, на «менталитет» науки.

Новый антисептический метод Земмельвейса фактически потребовал смены стандартов, смены образцов самой деятельности, освещенной давней традицией. Издревле существовал императив в форме неявного предписания, что руки надо мыть, когда они «грязные», т. е. после проведения операции, после приема родов, а не перед этим. И насколько это было укоренено в менталитете медицинской науки, свидетельствует характерный пример.

Когда английский хирург Листер<sup>36)</sup> предложил тот же образец действия, что и Земмельвейс (мытьё рук перед операцией), то получил выговор от больничной администрации за неумеренный расход мыла, т. е. действовать надо по образцам своих учителей. Казалось бы, простая манипуляция — мыть руки раствором хлорной извести перед приемом родов. Это была такая процедура, которая сразу же дала очевидный,

<sup>35)</sup> Саломон Л. С. Указ. соч. С. 112.

<sup>36)</sup> Именно Листер в посланиях медицинским студентам предупреждал их против ослепления к новым идеям в науке, такой слепоты, какую он встретил в продвижении своей теории антисепсиса.

проверяемый практический эффект, но дело в том, что этой процедурой затрагивался весь менталитет медицинской науки, поскольку менталитет задавал неявный процедурный арсенал действий. Так вот, Зиммельвейс своим антисептическим методом показывал дефектность этого менталитета. Другими словами, не все образцы действий могут быть транслируемы, те стандартные процедуры, которые губительны для пациентов, должны быть элиминированы из медицинской практики. Сам принцип эстафетности, т. е. непосредственная передача образцов деятельности от учителя к ученику, от одного члена сообщества к другому, ставился под сомнение. Столько веков действовали по заданному образцу и, оказывается, действовали неверно. Но один ученый одним открытием не может победить инерцию такой традиции. Что и случилось с Зиммельвейсом, который скончался в психиатрической больнице.

Методологическое основание запаздывания распространяется не только на те или иные проблемы, идеи, концепции, но и на целые системы дисциплинарного знания. Мы говорим, в частности, о химии, ее становление в качестве рациональной системы знания задержалось относительно, скажем, физики. Это в значительной степени связано с тем, что у физики объектом исследования являются преимущественно общие законы, тогда как у химии на первый план выступает категория особенного, индивидуального. Именно эта специфичность объекта исследования и позволила Э. Кассиреру связать историческое запаздывание научного становления химии с ее методологической спецификой. Процесс научной рационализации химии, согласно Э. Кассирера, задержался в связи с тем, что фактологический материал химии менее «податлив» для своего теоретического, т. е. математико-дедуктивного оформления. А неподатливость обусловлена тем, что фундамент химической реальности выстраивается из конечного множества простых разнокачественных субстанций<sup>37)</sup>.

Идя дальше по этому вектору, остановимся еще на одном варианте методологического основания запаздывания научных программ, а именно: превалирование непосредственных образцов над вербальными программами, словесными предписаниями.

Для этих целей обратимся к материалу из истории геологии. Анализируя развитие литогенетических идей в нашей стране, Н. М. Страхов высказал важное методологическое положение: «Судьбы программных статей вообще, 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»<sup>38)</sup>. В качестве примера приводится программная статья Я. В. Самойлова, которая уже в 1923 г. «сознательно ставила задачу создания литологии именно как науки и в соответствии с этим разработала глу-

<sup>37)</sup> *Визгин В. П.* Научная революция в химии: факторы запаздывания // *Вопр. естествознания и техники.* 1993. № 1.

<sup>38)</sup> *Страхов Н. М.* Развитие литогенетических идей в России и СССР. М., 1971. С. 18.

боко продуманную программу исследований»<sup>39)</sup>. Но эта статья не имела никакого резонанса в научной среде.

Пытаясь выяснить причины такого забвения программной статьи Я. В. Самойлова, академик Н. М. Страхов выделил тот момент, что ученики Я. В. Самойлова развивали только идеи, «касающиеся технических приемов работы (механический анализ, его стандартизация), но вовсе утрачена основная идейная установка»<sup>40)</sup> программы учителя.

Анализируя этот материал, М. А. Розов с позиции теории социальных эстафет отмечает, что ученики Я. В. Самойлова утратили общую цель программы не потому, что не были достойны своего учителя, а потому, что общая цель была указана «в форме словесного предписания». Ученики ограничились только техническими приемами работы, потому что это «как раз то, что было начато еще при жизни Я. В. Самойлова, то, что он оставил своим ученикам на уровне непосредственных образцов»<sup>41)</sup>.

Таким образом, одной из форм методологического основания запаздывания является доминирование непосредственных образцов над словесными предписаниями.

Запаздывание связано также с таким методологическим основанием, как этапность развития научной дисциплины. Поясним на примере истории развития молекулярной биологии.

Период становления этой дисциплины характеризовался, в частности, такими параметрами, как вбиранием в свою орбиту людей из весьма разных научных сфер. Приходили, естественно, генетики, были химики, но были и физики, и математики, и физикохимики. В итоге все это выкристаллизовалось в плодотворное разнообразие идей и методов.

В период же, когда молекулярная биология вступила в пору зрелости, ситуация изменилась. С одной стороны, молекулярная биология — это установившаяся дисциплина, она имеет свои институты, много журналов, подготавливает для себя студентов. С другой — «люди больше не приносят в молекулярную биологию свой опыт работы в физике, математике или физической химии»<sup>42)</sup>. В какой-то степени это даже замедляет развитие нашей науки»<sup>43)</sup>. А дело еще в том, что молекулярная биология по своей сути одна из самых междисциплинарных областей знания.

Итак, в пределах четырех оснований запаздывания научных открытий можно выделить то темпоральное общее, что присуще этим основаниям, а именно: все они принадлежат этапу становления научного открытия. Это такое запаздывание, которое связано с периодом поиска решения, когда открытие еще не совершено. Однако в науковедческой литературе

<sup>39)</sup> *Страхов Н. М.* Развитие литогенетических идей в России и СССР. М., 1971. С. 13.

<sup>40)</sup> Там же. С. 17.

<sup>41)</sup> *Розов М. А.* Наука как традиция. С. 167.

<sup>42)</sup> История науки свидетельствует, что профессиональной мобильности мы обязаны многими достижениями: часовщик Уатт изобрел паровую машину, цирюльник Аркрайт — прядильную машину, рабочий — ювелир Фултон — пароход. В наше время астроном, метеоролог, полярный исследователь Альфред Вегенер основал учение о дрейфе континентов.

<sup>43)</sup> Краткий миг торжества. С. 207.

термин «запаздывание» применяется также и к такому темпоральному этапу, когда открытие уже осуществлено. Это — запаздывание после совершения открытия. Что под этим понимается?

По мнению американского физика Ф. Дайсона, «работа, которая должна быть проделана учеными, большими и малыми, чтобы воспринять и усвоить открытие после того, как оно сделано, так же трудна, как и та работа, которая расчищает и прокладывает путь к рождению этого открытия»<sup>44)</sup>.

Таким образом, запаздывание научных открытий имеет этапный характер. Первый период запаздывания связан с этапом осуществления открытий, второй — с этапом перевода открытий в статус непреложно истинного. Все это говорит о том, что запаздывающие научные открытия не представляют собой что-то однородное, напротив, они внутри себя весьма дифференцированы.

---

<sup>44)</sup> Дайсон Ф. Новаторство в физике // Элементарные частицы. М., 1971. С. 298–299.

## Заключение

В проблеме классификации научных открытий еще далеко не однозначно определены отправные ориентиры ее решения. Неопределенность в подходах к решению данной проблемы связана и обусловлена тем обстоятельством, что научные открытия не только разнообразны, но и многоаспектны.

В данной работе мы проанализировали научные открытия только с позиций темпоральной модели. Темпоральный анализ инноваций в науке предполагает понимание времени в качестве конструктивного начала. Уже В. И. Вернадский отмечал: «Ходу научной мысли свойственна определенная скорость движения»<sup>1)</sup>, и кодификация открытий на повторные, одновременные, своевременные, преждевременные и запоздалые выявляет их темпоральный характер.

В этом случае «повтор», «преждевременность» и «запоздалость» не просто фиксирует временную протяженность в структуре креативно-поискового потока, а скорее эту протяженность следует понимать как систему отношений, где повторные открытия выявляют отношение друг к другу, их временные контексты. Иное качественное отношение выявляется в открытиях преждевременных и запоздалых — в них фиксируется темпоральность по отношению к научной картине мира. Более того, мы можем прямо сказать, что влияние социокультурной детерминанты проявляется в изменениях сроков реализации научных открытий, что и обуславливает их преждевременность или запоздалость.

Помимо темпорального основания научные открытия могут быть рассмотрены с позиций других параметров, к примеру, аксиологического. Аксиологическая модель позволяет подразделить научные открытия по их значимости для научного прогресса. Такой подход выделяет фундаментальные и нефундаментальные открытия. Значимость нефундаментальных инноваций, как правило, ограничивается рамками только определенного дисциплинарного знания, тогда как фундаментальные открытия имеют громадную значимость для развития науки и культуры в целом. При этом фундаментальные открытия — самый малочисленный вид инноваций.

Научные открытия могут быть также проанализированы с позиций, условно говоря, аномальной модели. К аномальным можно отнести «попутные открытия». Попутность в этом случае производна от причастности. Решая задачу  $X$ , исследователь в конечном итоге открывает  $Y$ , но оказывается, что  $Y$  тем или иным образом причастен к  $X$ . В этом ряду находятся «тихие» открытия, это такие открытия, которые только

<sup>1)</sup> Вернадский В. И. Труды по всемирной истории науки. С. 215.



постепенно, с течением времени начинают осознаваться, но сразу не вызывают резонанса. Или же «неосуществленные открытия», т. е. открытия, для решения которых у исследователей были реальные возможности, но возможность не стала действительностью. Равно как «незавершенные открытия», т. е. эскизно поданные, намеченные «штрихом».

Наконец, через спонтанную модель может быть рассмотрен громадный корпус открытий под устоявшимся названием «случайных». Случайность в данном контексте фиксирует соотношение между намеренностью исследователя и полученным результатом. Другими словами, случайные открытия — это результат несоответствия интенциональных подходов и окончательных итогов. «Саул, Кисов сын, пошел искать осла и нашел королевство».

## Издательство УРСС

специализируется на выпуске учебной и научной литературы, в том числе монографий, журналов, трудов ученых Российской Академии наук, научно-исследовательских институтов и учебных заведений.



### Уважаемые читатели! Уважаемые авторы!

Основываясь на широком и плодотворном сотрудничестве с Российским фондом фундаментальных исследований и Российским гуманитарным научным фондом, мы предлагаем авторам свои услуги на выгодных экономических условиях. При этом мы берем на себя всю работу по подготовке издания — от набора, редактирования и верстки до тиражирования и распространения.

Среди выпущенных и готовящихся к изданию книг мы предлагаем Вам следующие:

*Майданов А. С.* Процесс научного творчества: Философско-методологический анализ.

*Овчинников Н. Ф.* Методологические принципы в истории научной мысли.

*Сачков Ю. В.* Научный метод: вопросы и развитие.

*Койре А.* Очерки истории философской мысли.

*Карнат Р.* Философские основания физики. Введение в философию науки.

*Рейхенбах Г.* Философия пространства и времени.

*Рейхенбах Г.* Направление времени.

*Уиттроу Дж.* Естественная философия времени.

*Грюнбаум А.* Философские проблемы пространства и времени.

*Джаммер М.* Понятие массы в классической и современной физике.

*Поппер К. Р.* Объективное знание. Эволюционный подход.

*Поппер К. Р.* Все люди — философы.

*Поппер К. и др.* Эволюционная эпистемология Карла Поппера и логика социальных наук: Карл Поппер в его критике.

*Садовский В. Н.* Карл Поппер в России.

*Лекторский В. А.* Эпистемология классическая и неклассическая.

*Суриков К. А., Пугачева Л. Г.* Эпистемология. Шесть философских эссе.

*Жилин Д. М.* Теория систем: опыт построения курса.

*Пригожин И.* От сущестующего к возникающему.

Серия «Синергетика: от прошлого к будущему»

*Малинецкий Г. Г., Потанов А. Б.* Современные проблемы нелинейной динамики.

*Калица С. П., Курдюмов С. П., Малинецкий Г. Г.* Синергетика и прогнозы будущего.

*Баранцев Р. Г.* Методология современного естествознания.

*Баранцев Р. Г. и др.* Аксиоматология — путь к целостной простоте.

*Черновский Д. С.* Синергетика и информация (динамическая теория информации).

*Трубецкое Д. И.* Введение в синергетику. Т. 1, 2.

*Пригожин И., Стенгерс Н.* Время. Хаос. Квант. К решению парадокса времени.

*Пригожин И., Стенгерс Н.* Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой.

*Пригожин И., Николис Г.* Понимание сложного. Введение.

*Пригожин И., Гленсдорф П.* Термодинамическая теория структуры, устойчивости и флуктуаций.

По всем вопросам Вы можете обратиться к нам:  
тел./факс (095) 135-44-23, тел. 135-42-46  
или электронной почтой [info@urss.ru](mailto:info@urss.ru).  
Полный каталог изданий представлен  
в Интернет-магазине: <http://urss.ru>

**Издательство УРСС**  
Научная и учебная  
литература



Представляет Вам свои лучшие книги:

*Брайан Грин*  
**ЭЛЕГАНТНАЯ ВСЕЛЕННАЯ**

**Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории**

В течение последнего полувека физики продолжали, основываясь на открытиях своих предшественников, добиваться все более полного понимания принципов устройства мироздания. И вот теперь, спустя много лет после того, как Эйнштейн объявил о своем походе на поиски единой теории, физики считают, что они смогли, наконец, выработать теорию, связывающую все эти прозрения в единое целое — единую теорию, которая в принципе способна объяснить все явления. Эта теория, *теория суперструн*, и является предметом данной книги.

Теория суперструн забрасывает очень широкий невод в пучины мироздания. Это обширная и глубокая теория, охватывающая многие важнейшие концепции, играющие центральную роль в современной физике. Она объединяет законы макромира и микромира, законы, действие которых распространяется в самые дальние дали космического пространства и на мельчайшие частицы материи; поэтому рассказать об этой теории можно по-разному. Автор выбрал подход, который базируется на эволюции наших представлений о пространстве и времени.



*Роджер Пенроуз*

**НОВЫЙ УМ КОРОЛЯ**

**О компьютерах, мышлении и законах физики**

Монография известного физика и математика Роджера Пенроуза посвящена изучению проблемы искусственного интеллекта на основе всестороннего анализа достижений современных наук. Возможно ли моделирование разума? Чтобы найти ответ на этот вопрос, Пенроуз обсуждает широчайший круг явлений: алгоритмизацию математического мышления, машины Тьюринга, теорию сложности, теорему Геделя, телепортацию материи, парадоксы квантовой физики, энтропию, рождение вселенной, черные дыры, строение мозга и многое другое.

Книга вызовет несомненный интерес как у специалистов, так и у широкого круга читателей.

**Издательство  
УРСС**

**(095) 135-42-46,  
(095) 135-44-23,  
URSS@URSS.ru**

**Наши книги можно приобрести в магазинах:**

- «Библио-Глобус» (м. Лубянка, ул. Мясницкая, 6. Тел. (095) 925-2457)
- «Московский дом книги» (м. Арбатская, ул. Новый Арбат, 8. Тел. (095) 203-8242)
- «Москва» (м. Охотный ряд, ул. Тверская, 8. Тел. (095) 229-7355)
- «Молодая гвардия» (м. Полянка, ул. Б. Полянка, 28. Тел. (095) 238-5083, 238-1144)
- «Дом деловой книги» (м. Пролетарская, ул. Марксистская, 9. Тел. (095) 270-5421)
- «Старый Свет» (м. Пушкинская, Тверской б-р, 25. Тел. (095) 202-8608)
- «Гнозис» (м. Университет, 1 гум. корпус МГУ, комн. 141. Тел. (095) 938-4713)
- «У Кентавра» (РГТУ) (м. Новослободская, ул. Чапаева, 15. Тел. (095) 973-4301)
- «СПб. дом книги» (Невский пр., 28. Тел. (812) 311-3954)

**В работе доктора философских наук А. С. Новикова на основе метода темпорального анализа исследуются проблемы оснований классификации инноваций в системе научной деятельности: генетические и процессуальные аспекты повторных открытий, структурно-функциональные особенности одновременных, преждевременных и запоздалых открытий, формы непризнания научных идей и приоритетов.**

1935 ID 13667



ИЗДАТЕЛЬСТВО **УРСС**  
НАУЧНОЙ И УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ



E-mail: [URSS@URSS.ru](mailto:URSS@URSS.ru)  
Каталог изданий  
в *Internet*: <http://URSS.ru>  
Тел./факс: 7 (095) 135-44-23  
Тел./факс: 7 (095) 135-42-46