Судьба науки (Несколько замечаний к несостоявшимся лекциям Ф. Дайсона и И. Р. Шафаревича)*

А.Н. Паршин

Математический институт им. В.А. Стеклова РАН, Отделение математических наук РАН, Москва, 119991, ул. Губкина, д. 8.

E-mail: parshin@mi-ras.ru

Поступила 24.07.2019

В статье обсуждается ряд вопросов, связанных с развитием современной науки, прежде всего математики и физики (классификация типов ученых, феномен «sleeping beauties», роль аналогии в точных науках, давление на науку бюрократии и др.). Рассматриваемые тексты Ф. Дайсона и И.Р. Шафаревича, затрагивающие в разной форме упомянутые вопросы, послужили отправной точкой для изложения. Выделение разных типов исследователей интересовало ученых уже довольно давно. Наиболее известно предложенное немецким физиком и химиком Оствальдом деление на «классиков» и «романтиков». Дайсон предложил свое деление на «птиц» и «лягушек». Автор статьи предлагает свой вариант классификации с важным дополнением, что такие типы редко встречаются в абсолютно чистом виде, и обычно каждый ученый представляет собой «смесь» таких типов. Также анализируется недавно введенное понятие «sleeping beauties», относящееся к известному явлению в истории науки, когда один и тот же результат, зачастую в тех же самых выражениях, открывается независимо несколькими исследователями отделенными друг от друга и временем и пространством. В статье демонстрируется фундаментальная, на взгляд автора, роль выявления аналогий в процессе работы математика. Это происходит сначала на уровне интуиции и лишь затем оформляется как необходимое логическое рассуждение. Беспрецедентное вмешательство бюрократии в работу ученых, с невероятной скоростью пронизывающее современную науку, дает основания для довольно пессимистических выводов о ее будущем.

Ключевые слова: развитие науки, типология ученых, аналогия в науке, роль бюрократии.

DOI: 10.31857/S004287440006322-9

Цитирование: *Паршин А.Н.* Судьба науки (Несколько замечаний к несостоявшимся лекциям Ф. Дайсона и И.Р. Шафаревича) // Вопросы философии. 2019. № 9. С. 98–107.

---

* Я признателен В.Л. Попову и В.В. Архангельской, прочитавшим первоначальный текст и сделавшим ряд ценных замечаний.

The Fate of Science (several remarks to abolished lectures by F. Dyson and I.R. Shafarevich)

© 2019 г. Alexey N. Parshin

Division of Mathematical Sciences of RAS, Steklov Mathematical Institute of RAS, 8, Gubkina str., Moscow, 119991, Russian Federation.

E-mail: parshin@mi-ras.ru

Received: 24.07.2019

In this paper we discuss a number of issues related to the development of modern science, first of all mathematics and physics (typological classification of scientists, the phenomenon of «sleeping beauties», the role of analogy in exact sciences, bureaucratic pressure on the science, etc.). The description of different types of researchers was considered by the participants of research for a quite long time. The most well-known division of the "classics" and "romantics" proposed by the German physicist and chemist Ostwald. Dyson proposed his own division into "birds" and "frogs." We will offer our own version of the classification with the important addition that such types are rarely found in absolutely pure form and usually each scientist is a "mixture" of such types. The concept of "sleeping beauties" recently introduced by science historians refers to that long-known phenomenon in the history of science when the same result, often in the same form, is opened independently by several researchers separated from each other by both time and space. On a whole number of examples we will show the fundamental, in our opinion, role played by the revealing of analogies in the process of mathematical work. It occurs first at the level of intuition, and only then is line up as a necessary logical reasoning. The unprecedented and utterly illiterate intervention of the bureaucracy in the work of scientists, which penetrates modern science with incredible speed, gives grounds for rather pessimistic conclusions about its future. These considerations reflect a fairly long personal experience of the author, working in mathematics and interested in its philosophical foundations. The texts under consideration by F. Dyson and I.R. Shafarevich, in various ways addressing the issues mentioned above, serve as a starting point for presentation of the author's own thoughts.

Key words: development of science, typology of scientists, analogies in science, role of bureaucracy.

DOI: 10.31857/S004287440006322-9

Citation: Parshin, Alexey N. (2019) 'The Fate of Science (several remarks to abolished lectures by F. Dyson and I.R. Shafarevich)', *Voprosy Filosofii*, Vol. 9 (2019), pp. 98–107.

Много лет назад я был очарован дайсоновскими «Missed Opportunities», обнаружив их довольно поздно (в «Успехах» как «Упущенные возможности» в русском переводе [Дайсон 1980]). Недавно в проспекте одного издательства я увидел, что вышел сборник последних статей Дайсона, названный «Birds & Frogs». Небольшой поиск в сети быстро показал, что существует еще один интересный его текст, который так и называется «Птицы и лягушки» (лекция, подготовленная для Американского математического общества в 2008 г., но почему-то отмененная [Дайсон 2010]). В этом тексте Дайсон предлагает выделить два типа математиков: птицы и лягушки. Первые обозревают математику (или ее разделы) с высоты, устанавливают связи между совсем разным и строят на этой основе общие теории. Вторые сосредотачиваются на решении конкретных задач в определенной области, выкладываясь до предела, но не высовываясь при этом за ее границы. Отталкиваясь от этой «классификации» Дайсона, других его замечаний и, привлекая высказывания И.Р. Шафаревича о математике, я обращусь в конце статьи к судьбе современной науки и возможному итогу ее развития в течение четырех столетий.

Итак, птицы vs лягушки: но тут, очевидно, «хромает» эстетика, кто же захочет быть лягушкой? Мы знаем так много о птицах и так восхищаемся их разнообразием, красотой, их движениями, пением, а лягушки для нас все на одно лицо, все квакают и ловят мух своим длинным языком. Себя физик Дайсон называет лягушкой. И это человек, занимавшийся теорией диофантовых приближений в математике (сильная теорема, полученная на пути к окончательной теореме Рота, отмеченной филдсовской премией 1958 г.), заметивший что найденное математиками распределение пар нулей дзета-функции Римана связано с распределением пар собственных значений ансамбля унитарных матриц, и, наконец, один из тех, кто участвовал в создании современного формализма квантовой теории поля в первые годы после Второй мировой войны.

Мне ближе давнишнее разделение на «романтиков» и «классиков», придуманное, кажется, Оствальдом и лишенное резких эмоциональных коннотаций предложенного Дайсоном[1]. Романтики больше высказывают идеи, неожиданные связи между совсем разными вещами, часто лишь набрасывают доказательства теорем, не утруждая себя деталями, иногда допускают пробелы, делают ошибки, мелкие и не слишком. Классики разрабатывают свои области и направления досконально, стараясь не оставлять пробелов, нерешенных вопросов, и стремясь к отточенности и завершенности всей работы.

Разделение, к которому я пришел много лет назад: «конструкторы» и «задачники»[2]. Конструкторы придумывают новые понятия, дают им определения, развивают связи между ними, создают новые теории. Тут движущим стимулом зачастую является красота, иногда видная лишь самому создателю новых конструкций. Часто это новое не имеет никаких применений или связей вне себя и остается для большинства окружающих лишь красивой пустышкой, а может быть, и просто незамеченным. Случается, что вдруг, через сколько-то лет, появляются связи с другими областями науки, решения старых задач и неожиданные приложения. Теория расцветает. Галуа и созданное им – архетипический пример, уже навязший в зубах. Недавно распространенность этого феномена была подвергнута статистическому анализу и сам феномен был назван «спящие красавицы» (sleeping beauties)[3].

Для меня ярчайшим примером такой «sleeping beauty» является работа Барбары Мак-Клинток о мобильных генетических элементах («прыгающие гены») конца 40-х гг. Двадцать лет она, известный генетик, подвергалась полнейшей обструкции своих коллег, а теперь это азы генетики и, само собой, Нобелевская премия. Здесь надо различать два варианта: один, когда сделанная давно работа не просто забыта, но переоткрывается заново много лет спустя новыми исследователями, ничего о ней не знающими (законы Менделя в той же генетике), и другой, когда забытая работа вдруг кем-то обнаруживается и оказывается востребованной (тот же Галуа и, ближе к нам, точки Хегнера в его работах начала 50-х гг., пошедшие в арифметику эллиптических кривых где-то в 70-е гг. и способствовавшие ее расцвету: теорема Гросса-Загье и работы В.А. Колывагина в 80-е гг.). У задачников есть свои трудности. Можно всю жизнь биться над выбранной самим для себя задачей и так ее и не решить. Здесь искусство состоит в выборе задачи интересной и, конечно, не слишком легкой, но и не настолько трудной, чтобы превосходить уровень работающего.

Важное замечание: на самом деле, каждый математик является и тем и другим, их «смесью», линейной комбинацией состояний с какими-то коэффициентами (пропорциями) в смысле квантовой механики, а сами эти два «состояния» суть чистые состояния в квантово-механическом смысле. В абсолютно «чистом» виде они в реальной жизни и не очень-то существуют. И еще одно дополнение. Для каждого из нас эти пропорции изменяются во времени, как на больших промежутках нашей жизни, так даже и на гораздо меньших, во время решения какой-то задачи. В одном случае математик больше «конструктор», в другом почти совсем «задачник». Разве Гильберт, решая проблему Варинга в теории диофантовых уравнений, не был полной лягушкой, а создавая спектральную теорию операторов или находя уравнения общей теории относительности, птицей, летящей сразу над несколькими областями науки?

Мой окончательный вывод: конструкции, как бы красиво они ни выглядели, должны приводить к решению трудных задач, которые до их появления казались неприступными. Классический для нас пример, А. Гротендик, начавший с функционального анализа и затем перевернувший всю алгебраическую геометрию. Его доказательство (и сначала переформулировка!) теоремы Римана—Роха является для меня архетипическим примером торжества конструкции в математике.

Теорема Римана—Роха (до Гротендика) состояла в вычислении когомологий векторных расслоений (более общо пучков) на алгебраическом многообразии. Гротендик предложил обобщить это утверждение на случай пары многообразий и отображения между ними. Обычная теорема Римана—Роха получалась из него, когда второе многообразие есть точка, а отображение — единственное имеющееся отображение первого в эту точку. Далее легко увидеть, что если имеются три многообразия и отображения из первого во второе и из второго в третье, то утверждение для их композиции вытекает из утверждений для имеющихся двух пар. Наконец, каждое отображение есть композиция вложения и проекции расслоения на проективные пространства над какой-то базой и доказательство сводится тем самым к отображениям таких двух типов. Каждый из этих специальных случаев разбирается достаточно просто. Впрочем, для этого надо было еще придумать алгебраическую K-теорию.

Правильно найденная конструкция влечет (или должна влечь!) доказательство почти автоматически. Это, конечно, другая математика, совсем непохожая на, скажем, хитроумные оценки тригонометрических сумм И.М. Виноградовым (согласно имеющемуся апокрифу, в конце жизни узнавшему что такое матрицы) или труднейшие результаты в комбинаторике в духе П. Эрдеша или Э. Семереди. Математика состоит, вне всякого сомнения, из того и другого. Сюда же активно вмешивается и психология, и социология отношений этих двух групп открывателей истины. Задачники (или классики, или лягушки) недолюбливают конструкторов (романтиков, птичек), а те, в свою очередь, должны как-то доказывать, что кое-какие задачки и им под силу.

В российской математике весьма ярким примером конструктора является И.М. Гельфанд. Дайсон, в рамках своей классификации, уделяет много места Бурбаки, точнее, его членам, которых он считает птицами. Это можно принять, но, конечно, задач бурбакисты решили великое множество. Если же говорить о них как о конструкторах, то главное, на мой взгляд, что внесли в математику Бурбаки — это последовательно проводимое изложение всего и вся в инвариантной бескоординатной форме. Так, когда физик пишет метрику на многообразии как

$$g_{\mu\nu}\, dx^{\mu}\, dx^{\nu},$$

то меня воротит не потому что это неверно (как верно я знаю, да и он знает!), а потому что важнейший вопрос (общей) ковариантности, по поводу которого было сломано в истории этой науки столько копий, тут встает снова. Напишите в инвариантной форме без координат (здесь это просто g^4) и этот вопрос сразу исчезнет. Координаты, конечно, нужны, когда надо что-то посчитать, а до того лишь мешают (мне, во всяком случае). По моему мнению, так думал и делал в математике ненавистник Бурбаки В.И. Арнольд. Так что для меня он настоящий бурбакист. Почитайте-ка его «Математические методы классической механики» или «Топологические методы в гидродинамике». Опять, как в обсуждаемом здесь общем вопросе, одинаково нужно и то, и другое, но каждое на своем месте и в свое время.

Раз уж мы стали говорить о персоналиях, то нельзя не сказать и о Ю.И. Манине, которому Дайсон посвящает много места в своей статье, о его идее метафоры как движущей силе в математике. Я думаю, скорее, тут надо бы говорить об идее аналогии. Метафора как один из языковых тропов ассоциируется для нас с литературой, т.е. с тем, что теперь зовется fiction, а я все же надеюсь, что математики открывают уже где-то существующие истины[5]. Конечно, зачастую это открытие начинается с расплывчатых образов, смутных ощущений и тому подобного и нужны огромные усилия, чтобы превратить их в четкие утверждения. Так что здесь можно говорить и о метафорах как исходном материале.

Аналогия также появляется как ощущение, ничем не обоснованное, но в него составной частью входит, как фрагмент, нечто уже принадлежащее математике и в ней точно сформулированное: вот *это* похоже на вот *то*. И это, и то уже известны, и нужно лишь понять, что значит это расплывчатое «похоже». Замечательный пример можно найти в нобелевской лекции физика Р. Фейнмана, коллеги Дайсона по квантовой теории поля, где он описывает, как у него возникла идея столь вездесущего теперь фейнмановского интеграла (См.: [Feynman 1965]). Началось с того, что один профессор его университета обещал показать ему статью Дирака, где шла речь о роли функции Лагранжа в квантовой механике.

«На следующий день мы пошли в Принстонскую библиотеку. Там имеются маленькие комнатки, в которых можно вести любые дискуссии. Он показал мне эту статью. Дирак утверждал в ней следующее. В квантовой механике, помимо дифференциального уравнения, существует очень важная величина, которая преобразует волновую функцию от одного момента времени к другому и которая эквивалентна дифференциальному уравнению. Она имеет вид ядра интеграла, которое мы обозначим через K (x', x) и которое преобразует волновую функцию φ (x), взятую в момент времени t в волновую функцию φ (x'), взятую в момент времени t + ε[6]. Дирак указывает, что эта функция K аналогична некоторой величине в классической механике. Последняя получается, если взять экспоненту в степени, равной произведению iε на лагранжиан L(x', x), представив себе, что точки x, x' соответствуют временам t и t +ε. Другими словами, K(x', x) аналогично. $exp\left(i\varepsilon L\left(\frac{x' - x}{\varepsilon}, x\right)/h\right)$.

Профессор Джел показал это место мне. Я прочитал. Он разъяснил его мне. Тогда я спросил: “Что он имеет в виду, когда говорит, что они аналогичны; что это значит – аналогичны? Как это можно использовать?” Он ответил: “О вы, американцы! Вы всегда применение для всего!” Я сказал, что мне кажется, что Дирак должен был подразумевать равенство этих величин. “Нет, – возразил он, – Дирак вовсе не говорит этого”. “Тогда давайте посмотрим, что произойдет, если мы положим их равными”, – сказал я» [Фейнман 1967, 38][7].

Далее Фейнман говорит, что принял их равными, взял простейшую функцию Лагранжа (свободной частицы) и ... получил уравнение Шредингера (правда, пришлось в итоге посчитать выражения не равными, а пропорциональными).

Еще один пример, уже чисто математический, который тоже может служить архетипом. Аналогия между числовыми полями и полями функций, в частности между p-адическими числами и полями степенных рядов, предугаданная еще Ньютоном. Вот ее шествие в истории нашей науки ([Parshin 2006 web].

Isaac Newton. *Methodus fluxionum et serierum infinitarum* (1671);

Leopoldt Kronecker. *Grundzüge einer arithmetischen Theorie der algebraischen Grössen* (1882);

David Hilbert. *Uber die Theorie der relativquadratischer Zahlkörper* (1899), *Mathematische Probleme*, Paris ICM talk (1900);

André Weil. *Lettre a Simone Weil* (1939), *Number theory and algebraic geometry,* Cambridge ICM talk (1950);

Igor' Shafarevich. *Поля алгебраических чисел*, Stockholm ICM talk (1962), Bombay lectures, Tata Institute of Fundamental Research (1966).

Серьезное отношение к этой аналогии привело во второй половине XX в. к решению множества труднейших проблем теории чисел (доказательству гипотез Морделла, Тейта и Шафаревича). Андре Вейль где-то говорил, что математика основывается на аналогиях, но высший пилотаж, это аналогии между аналогиями[8]. Поясним эти слова Вейля такой иллюстрацией, в которой стрелки обозначают как аналогии, так и аналогии между ними:

$$
\begin{tikzcd}
\begin{array}{c}\text{Неабелева}\\ \text{теория}\\ \text{полей классов}\end{array} & \boxed{\begin{array}{c}\text{Представления}\\ \text{неабелевых}\\ \text{групп Галуа}\end{array}} \arrow[r, leftrightarrow, "?"] & \boxed{\begin{array}{c}\text{Представления}\\ \text{неабелевых}\\ \text{групп аделей}\end{array}} \\
\begin{array}{c}\text{Абелева}\\ \text{теория}\\ \text{полей классов}\end{array} & \boxed{\begin{array}{c}\text{Абелевы}\\ \text{группы}\\ \text{Галуа}\end{array}} \arrow[u] \arrow[r, leftrightarrow] & \boxed{\begin{array}{c}\text{Абелевы}\\ \text{группы}\\ \text{аделей.}\end{array}} \arrow[u]
\end{tikzcd}
$$

Так (мы упростили ситуацию) возникла знаменитая программа Р. Ленглендса. Нижняя строка представляет классическую теорию полей классов, известную еще с 20-х гг. XX века. Вертикальные строки это рассмотренные Ленглендсом в 70-е гг. аналогии ее объектов для неабелевых расширений Галуа, а верхняя горизонтальная строка представляет собой гипотетическое соответствие Ленглендса, в котором аналогия должна превратиться в связь между представлениями, обобщающую связь в нижней строке. Это доказано пока лишь в частных случаях.

Возвращаясь к замечаниям Манина о роли метафоры, надо сказать, что в них скрыта тем не менее глубокая, хотя и непризнанная ныне идея. Обычный (культурнее сказать, обыденный) язык имеет принципиальное значение для работы математика (и ученого вообще). Мне уже приходилось писать об этом [Parshin 2013 web]; см. приведенное в этой работе высказывание П. Делиня по этому вопросу). То, что это, как правило, не осознается, не имеет значения. Мы много что делаем, не сознавая этого. Лейбниц, создавший теорию бессознательного, писал об этом. Среди его высказываний, имеющих отношение к обсуждаемому нами, есть и такое о связи математики с, казалось бы, совсем другим: «Музыка – это бессознательные упражнения души в арифметике». Психологи и филологи, совместно с математиками, могли бы неплохо поработать над этим. Перед нами пример неожиданного, насущного междисциплинарного исследования. Ограничусь здесь таким выводом: диктат одного, теперь английского, языка в науке ведет не только к легкости коммуникации (говоря на современном сленге), но и к трудностям настоящего общения носителей разных языков, следовательно, разных ментальностей, спрятанных в глубинах нашего сознания (точнее, бессознательного). Это, я думаю, верно не только для истории, филологии и других гуманитарных наук, но и для точнейших (и как будто максимально международных), как математика или физика[9].

Вот еще занятный факт, перекликающийся с этим. Как отметил Дайсон, в английском переводе книги Манина опущены несколько текстов гуманитарного характера, видимо, не представляющих, по мнению издателей, интереса для англоязычного читателя. Для Дайсона же, похоже, в этих занятиях Манина один из источников его таланта и достижений в математике. Есть и другой, менее дискуссионный вопрос, в котором я согласен с Маниным. Это вопрос о роли программ (проектов на модном теперь языке) в науке. Да, пожалуй, программы могут быть важнее проблем, но программы должны приводить к решению проблем, не только и не столько своих проблем, поставленных в рамках этих программ, но давних и трудных, поставленных, когда этих программ и в помине не было.

Я думаю, что трагическим обстоятельством для нашей науки был уход из нее Гротендика где-то в начале 70-х гг. прошлого века. Я видел его в 1970 г. на конгрессе в Ницце, бритого, в коротких штанишках, с большим ящиком для сбора денег, обклеенным зеленой бумагой с повторяющимися словами: survival, survival, survival, ... Казалось, он был полностью поглощен своей гражданской активностью. Конечно, он много сделал (и придумал) и потом, но ведь он ушел когда только-только появилась программа Ленглендса, функториальность Ленглендса, непонятая до сих пор, и даже не сформулированная как надо. Посмотрите фотографии стекловских лекций Ленглендса 2011 г. на сайте нашего института (http://www.mi.ras.ru/index.php?c=fullsizephotogallery&id=LANGLANDS1011).

Сколько лет прошло, но Ленглендс снова и снова пытается объяснить свои идеи. Кому как не Гротендику было разрубить этот гордиев узел?

Недавний рубеж даже и не веков, а сразу тысячелетий, через который человечество переползло под фейерверки и пророчества crash'а всех компьютеров, породил среди прочего семь проблем тысячелетия (http://www.claymath.org/millennium-problems). Несколько рекламный американский стиль, но раз они есть, то почему бы не попробовать их обсудить. Меня поразило, что в нашей российской науке были (и все еще есть их остатки) сильные школы, имеющие отношение ко всем этим проблемам.

Разрешимость уравнения Навье–Стокса (гидродинамика): В Санкт-Петербурге О.А. Ладыженская, ее ученики, теперь Г.А. Серегин, в Москве А.Н. Колмогоров, В.И. Арнольд, в Ростове В.И. Юдович.

P&NP (теория алгоритмов): А.Н. Колмогоров, Ю.В. Матиясевич, А.А. Разборов.

Конфайнмент в теориях типа Янга–Миллса (квантовая теория поля): Л.Д. Фаддеев, А.А. Славнов.

Гипотеза Ходжа (алгебраическая геометрия): И.Р. Шафаревич и его школа.

Гипотеза Пуанкаре (топология и дифференциальная геометрия): питерская школа геометров А.Д. Александрова, гипотеза доказана вышедшим из нее Г.Я. Перельманом.

Гипотеза Римана (теория чисел и анализ)**:** школа аналитической теории чисел, И.М. Виноградов, А.А. Карацуба.

Гипотеза Берча–Суиннертон–Дайера (BSD) (теория чисел и алгебраическая геометрия): работы В.А. Колывагина (школа И.Р. Шафаревича).

Эти гипотезы должны были, по мысли тех, кто их выбрал, прийти на смену проблемам Гильберта, высказанным им на конгрессе в Париже в 1900 г. Дайсон же ярко описывает ситуацию с докладом фон Неймана на конгрессе в Амстердаме 1954 г. На русском языке еще в 60-е годы вышел сборник переводов пленарных докладов на нем, где говорилось, что доклад состоялся, но текста его ни в трудах, ни где-либо еще нет (см.: [Фомин (ред.) 1961]). Доклад был поставлен организаторами на почетное первое место, которое должно было подчеркнуть такое же его значение для второй половины XX в., какое имел доклад Гильберта для начала этого века. Дайсон описывает всеобщее разочарование этим докладом, посвященным специальным вопросам теории операторных колец, от гробового молчания слушателей в конце и до возгласа из зала «ausgewärmte suppe» (разогретые щи).

Однако он не пишет о докладе Колмогорова, тоже по предложению организаторов стоявшего на почетном заключительном месте. Андрей Николаевич заметил, что не подозревал об этом и собирался посвятить свой доклад довольно специальным вопросам теории динамических систем. Но именно то, что теперь все знают, и энтропия, и хаос (которому посвящено много в тексте Дайсона), и КАМ теория, выросло, в том числе и из этого доклада. Я прочитал его где-то в 60-е гг., и это чтение было одним из сильнейших моих впечатлений от математики, хотя область, казалось бы, весьма далека от того, что я делал всю жизнь. Все это показывает, как трудно делать в математике (и в науке вообще) предсказания и прогнозы. Тем не менее они делаются и, переходя к заключительным словам лекции Дайсона, примем и мы на себя этот грех.

Дайсон завершает свой доклад тревожными словами о будущем науки, предваряя их размышлениями о роли коллективного бессознательного в ее становлении и развитии. Он снова возвращается к работам Манина, к его эссе «Архетип пустого города» (см.: [Манин 2008, 303–310]), для Дайсона, скорее, «мертвого города». Видно, что его волнует: не постигнет ли нашу цивилизацию судьба ее многих предшественниц, чьи города превратились в развалины, которыми мы можем восхищаться и при этом так мало понимать их замысел и их смысл для тех, кто вложил все свои представления о мире и умение строить в их создание. Иррациональные импульсы коллективного бессознательного стали решающим фактором этих гибельных превращений. И вот его заключительные слова: «Наш единственный способ избежать безумия коллективного бессознательного – это коллективное сознание здравомыслия, основанное на надежде и разуме. Огромная задача, стоящая перед нашей современной цивилизацией, – создать такое коллективное сознание» (см.: [Дайсон 2010]).

Мне трудно согласиться с тем, что деструктивные силы бессознательного могут быть изменены или приручены нашими волевыми усилиями. Прежде чем говорить об этом подробнее, заметим, что эти замечания о роли коллективного бессознательного неожиданно перекликаются с соображениями И.Р. Шафаревича, изложенными в его лишь написанной, но не произнесенной геттингенской речи 1973 г. В ней он говорит о математике как продукте не хаотических действий «толпы» индивидуумов, а какого-то коллективного разума, идущего к своей, нам неясной цели: «При поверхностном наблюдении математика представляется плодом трудов многих тысяч мало связанных индивидуальностей, разбросанных по континентам, векам и тысячелетиям. Но внутренняя логика ее развития гораздо больше напоминает работу одного интеллекта, непрерывно и систематически развивающего свою мысль и лишь использующего как средство многообразие человеческих личностей. Как бы в оркестре, исполняющем кем-то написанную симфонию, тема переходит от одного инструмента к другому, и когда один исполнитель вынужден прервать свою партию, ее точно как по нотам, продолжает другой» [Шафаревич 1973 web]. Далее он продолжает: «История математики знает очень много примеров того, что открытие, сделанное одним ученым, остается неизвестным, а позже с поразительной точностью воспроизводится другим. <...> Странное чувство испытываешь, видя одни и те же чертежи, как будто начерченные одной рукой в трудах четырех ученых, работавших совершенно независимо друг от друга» [Шафаревич 1973 web]. Эти слова еще раз подтверждают распространенность обсужденного выше феномена «sleeping beauty».

Говоря о цели такой деятельности, Шафаревич принимает, что она не осознается ни индивидуумами, в ней участвующими, ни сообществом в целом: «Математика растет стремительно и непрерывно, обогащая нас все новыми идеями и конкретными фактами. Какова же ценность неограниченного накопления идей, в принципе одинаково глубоких? Не превращается ли математика в поразительно красивый вариант “дурной бесконечности” Гегеля? Любая деятельность, лишенная цели, тем самым теряет и смысл» [Шафаревич 1973 web].

Вспоминая о появлении математики как дедуктивной науки в религиозном сообществе пифагорейцев, где она развивалась в гармонии с другими сторонами их деятельности, Шафаревич приходит к выводу о необходимости обрести религиозный смысл науки. Дает ли современное состояние науки и лежащего в ее основе способа познания мира какие-либо надежды на это? Признаем творчество поиском красоты, но спросим: чьей красоты? Божественной или дьявольской? Да, математики способны создавать творения поразительной красоты, но сами они вряд ли принадлежат к достаточно привлекательным экземплярам человечества (сложности характера, а зачастую и психические отклонения, у нас совсем не редкость). Святостью тут и не пахнет. Скорее мы увидим новых Фаустов, ищущих своего Мефистофеля. Именно фаустовской назвал культуру Нового Времени Шпенглер в своем «Закате Европы». Мы не будем развивать эти мысли дальше, но слова Флоренского о «похоти познания» или Паскаля «Бог Авраама, Исаака и Иакова, не философов и ученых» (и многие такие же высказывания), безусловно, должны приниматься во внимание, когда мы хотим сформулировать хотя бы предварительную позицию по этому вопросу. Чтобы быть объективным к этому нужно добавить и противоположную, и весьма распространенную точку зрения, что неморальным или дефектным может быть лишь использование науки, а сама она «чиста и безгрешна».

Спускаясь с небес на землю, ограничусь признанием, что оптимистические взгляды на судьбу науки как общественного института я не могу разделить. Этому институту придется пережить свой коллапс. Последние годы, участвуя в борьбе против действий властных структур по отношению к науке в нашей стране, я осознал силу чиновничества, и у нас, и за рубежом, и лежащую в основе этой силы идеологию. В ней можно выделить два момента, которые, впрочем, тесно связаны друг с другом:

1. Жесткий тренд представить научную деятельность *исключительно* как форму наемного труда в рамках либерально-рыночной экономики, а обучение *исключительно* как форму предоставления услуг.

2. Стремление к *предельной* формализации отношений власти и научного сообщества, характерное не только для российской, но и для мировой бюрократии.

Примеры последнего общеизвестны: ЕГЭ, ПРНД, примат библиометрики в оценке научной деятельности, всевластие коммерческих компаний в сфере публикаций, культ всевозможных рейтингов... Сюда же примыкает и языковый садизм в форме чиновничьего новояза. Где уж тут заниматься свободным и бескорыстным поиском истины[10]. Подлинная трагедия состоит в том, что огромный социум умных и энергичных людей оказался абсолютно беспомощен в имеющейся ситуации: лилипуты побеждают Гулливера.

Тем не менее судьба науки как свободного и бескорыстного поиска истины имеет гораздо больше шансов на существование. Но в каких формах? Гадания вряд ли тут помогут, но все же, видится, например, переход к частным формам занятия наукой, как в XVII в., когда наука и создавалась[11]. При дворах «государей» будущего «феодального» общества? Рядом с руинами ускорителей и телескопов, этими стоунхенджами будущего, останками mega-science прошлого? Или же совсем иначе как занятия изгоев в подпольных кружках, ютящихся в «бойлерных» будущего супертехнологичного и запредельно прагматичного «brave new world»?

Примечания

[1] Разделение математиков на противоположные типы предлагали и Пуанкаре (аналитики и геометры), и Адамар (см. [Адамар 2001], особенно гл. VII).

[2] Точнее было бы сказать «решатели задач» (problem solvers), но остановимся на более кратком слове.

[3] См. работу [Ke, Ferrara, Radicchi, Flammini, 2015] и ее приложение с большим массивом весьма впечатляющих конкретных примеров и статистикой во многих областях естествознания. Я признателен В.Л. Попову, обратившему на нее мое внимание. То, что подобные и близкие феномены распространены в нашей (и не только в нашей) науке, высказывается математиками самого разного возраста и опыта работы в нашей науке. См. приведенные ниже замечания И.Р. Шафаревича 1973 г. и выступление И.Д. Шкредова, сотрудника Математического института им. Стеклова, на конференции научных работников в мае 2015 г. [Шкредов 2015 web]. В 2016 г. он был избран в возрасте 36 лет членом-корреспондентом РАН, являясь автором выдающихся результатов в комбинаторной теории чисел.

[4] Имея, конечно, в виду, что g является сечением второй симметрической степени кокасательного расслоения к многообразию.

[5] Есть и другие взгляды по этому вопросу. См. статью А. Бореля [Borel 1983], где он пишет, что математик истины создает, а не открывает. Продолжая использовать аналогии из квантовой теории, можно думать, что обе эти точки зрения, относясь к разным сторонам процесса познания, являются дополнительными в смысле Бора и тем самым равно необходимыми.

[6] Это означает, что $\varphi(x', t+\varepsilon) = \int K(x', x)\varphi(x, t)\, dx.$

[7] Фейнман начинает лекцию с извинений, что будет говорить о своих результатах, как они были найдены, и, поскольку в научных публикациях писать об этом не принято, он использует редкую возможность, когда рассказать об этом будет вполне уместно. Может быть, по этой причине ее у нас, кажется, больше и не переиздавали.

[8] Зайдя в сеть, обнаружил такое высказывание, приписываемое Стефану Банаху: «Математик – это тот, кто умеет находить аналогии между утверждениями, лучший математик – тот, кто устанавливает аналогии доказательств, более сильный математик – тот, кто замечает аналогии теорий; но можно представить себе и такого, кто видит аналогии между аналогиями».

[9] Простой пример, лежащий на поверхности: т.н. русский стиль семинаров, когда они могут продолжаться намного дольше объявленного времени. Конечно, такое никак не вписывается в четкую сетку расписанного заранее времени. Ясно, что в нынешней, безумно разросшейся и заформализованной науке такой стиль обречен, но успех российской математической школы в XX в. был связан среди прочего и с возможностью так работать.

[10] Последние годы все больше подтверждают этот вывод, особенно в нашей стране, которая стала мировым лидером в бюрократической формализации управления наукой (декларируя на словах свое желание быть одним из мировых лидеров в науке). И это происходит несмотря на многочисленные заявления научных сообществ и организаций о вредных последствиях использования формальных показателей. См., в частности, заявление трех европейских академий (http://omn.ras.ru/academies-eng.pdf; http://omn.ras.ru/academies-rus.pdf), материалы, размещенные

на сайте Отделения математических наук РАН (http://omn.ras.ru 28 марта 2018 и 7 июня 2018), а также комментарии автора и А. И. Иванчика (Вестник РАН. 2018. № 11. С. 982—984, 985—991).

[11] Так спасутся теоретики (вспомним написанные от руки письма Делиня 60—70-х гг. прошлого века, которые он посылал своим коллегам), а вот экспериментаторам придется туже.

Источники — Primary Sources in Russian, English and Russian Translation

Адамар 2001 — *Адамар Ж.* Исследование психологии процесса изобретения в области математики, М.: МЦМНО, 2001 [Hadamard, Jacques *Essai sur la Psychologie de l'Invention dans le Domaine Mathématique* (Russian Translation, 2001)].

Дайсон 1980 — *Дайсон Ф.Дж.* Упущенные возможности // Успехи математических наук. 1980. Т. 35. № 1 (211). С. 171—191 [Dyson, Freeman J. *Missed Opportunities* (Russian Translation, 1980)].

Дайсон 2010 — *Дайсон Ф.Дж.* Птицы и лягушки // Успехи физических наук. 2010. Т. 180. № 8. С. 259—280 [Dyson, Freeman J. *Birds and frogs in mathematics and physics* (Russian Translation, 2010)].

Фейнман 1967 — *Фейнман Р.* Развитие пространственно-временной трактовки квантовой электродинамики // Успехи физических наук. 1967. Т. 91. Вып. 1. С. 29—48 [Feynman, Richard P. (1966) The Development of the Space-Time View of Quantum Electrodynamics (Russian Translation, 1967)].

Фомин (ред.) 1961 — Международный математический конгресс в Амстердаме 1954 г. (Обзорные доклады) / Под ред. С.В. Фомина. М.: Физматгиз, 1961 [Fomin, Sergey W. (ed.) *International Mathematical Congress in Amsterdam (Review Papers)* (In Russian)].

Шафаревич 1973 web — *Шафаревич И.Р.* О некоторых тенденциях развития математики (Лекция по случаю официального вручения Хейнемановской премии Геттингенской Академии Наук) // Jahrbuch Akad. Wiss. Goettingen. 1973. S. 31—36. http://vzms.org/shafarevich.htm.

Borel, Armand (1983) ‘Mathematics: Art and Science’, *The Mathematical Intelligencer*, 5, 4, pp. 9—17.

Ссылки — References in Russian

Манин 2008 — *Манин Ю.И.* Математика как метафора. М.: МЦНМО, 2008.

Шкредов 2015 web — *Шкредов И.* Математика: невозможность планирования, принуждения и контроля // ТрВ-Наука. 2015. № 180. С. 1 // http://trv-science.ru/2015/06/02/matematika-nevozmozhnost-planirovaniya-prinuzhdeniya-i-kontrolya/.

References

Ke, Qing, Ferrara, Emilio, Radicchi, Filippo, Flammini, Alessandro (2015) — ‘Defining and identifying Sleeping Beauties in science’, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112, 24, pp. 7426—7431.

Manin, Yuri (2008) — *Mathematics as a metaphor*, MCNMO, Moscow (In Russian).

Parshin, Alexey (2006) web — ‘Numbers as Functions (The Development of an Idea in the Moscow School of Algebraic Geometry)’, *Mathematical events of the twentieth century*, Berlin, pp. 297—329 // https://arxiv.org/pdf/0912.3785.pdf

Parshin, Alexey (2013) web — ‘Mathematics in Moscow: We had a great chance once’, *Newsletter of the EMS*, 88, pp. 42—50 // https://www.ems-ph.org/journals/newsletter/pdf/2013-06-88.pdf

Shkredov, Ilya (2015) web — ‘Mathematics: impossibility of planning, coercion and control’, *TrV-Nauka*, 180, pp.1 // http://trv-science.ru/2015/06/02/matematika-nevozmozhnost-planirovaniya-prinuzhdeniya-i-kontrolya/ (In Russian).

Сведения об авторе

ПАРШИН Алексей Николаевич —
доктор физико-математических наук, действительный член Российской Академии Наук, заведующий отделом алгебры Математического института имени В. А. Стеклова РАН, Отделение математических наук РАН.

Author’s information

PARSHIN Alexey N. —
DSc of Physical and Mathematical sciences, Full member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Algebra, Steklov Mathematical Institute of RAS, Division of Mathematical Sciences of RAS.