

УДК: 165+168+551

DOI: 10.15372/PS20250410

EDN: WTQYYK

В.А. Миронов

**ОГРАНИЧЕННОСТЬ ЭМПИРИЧЕСКОЙ
ПРОВЕРКИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ
КАК ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПОЗНАНИЯ¹**

В статье рассматривается проблема ограниченности эмпирической проверки геологических гипотез, а также показывается, как изменение отношения исследователей к данной проблеме влияло на развитие философии геологии в период с XIX по XXI в.

Ключевые слова: философия науки; теория познания; философия геологии; наблюдение; эксперимент

V.A. Mironov

**LIMITATIONS OF EMPIRICAL
VERIFICATION OF GEOLOGICAL HYPOTHESES
AS A FUNDAMENTAL PROBLEM
OF GEOLOGICAL KNOWLEDGE**

The article examines the problem of the limitations of empirical verification of geological hypotheses and shows how changes in researchers' attitude towards this problem influenced the development of the philosophy of geology from the 19th to the 21st century.

Keywords: philosophy of science; theory of knowledge; philosophy of geology; observation; experiment

¹ Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-78-10027, <https://rscf.ru/project/25-78-10027/>.

На сегодняшний день практически каждая работа, посвященная философско-методологическим проблемам наук о Земле, так или иначе указывает на фундаментальную проблему геологического познания – ограниченность экспериментальной проверки геологических гипотез, или, в более широком значении, ограниченность эмпирической проверки наших представлений о планете Земля и ее участках разной масштабности. Например, шотландский геолог второй половины XIX в. Дэвид Пэдж (David Page) в работе «Философия геологии» пишет: «...Нет никакой возможности воспроизвести в лаборатории процессы, совершающиеся в самой природе» [3, с. 45]. Знаменитый голландский геолог середины XX в. Р.В. ван Беммелен начинает свою статью «Научный характер геологии» также с утверждения: «Геология отличается от физики, химии и биологии тем, что возможности эксперимента ограничены» [4, р. 453]. Современная исследовательница К. Клиленд [2; 6] тоже начинает свою статью «Методологические и эпистемологические различия между исторической наукой и экспериментальной наукой» с констатации ограниченности экспериментальной проверки геологических гипотез, которая, по ее мнению, наводит многих ученых на мысль о неполноценности геологии как науки: «Историческую естественную науку (которая включает в себя работы в области геологии, биологии и астрономии, а также палеонтологию и археологию) иногда считают неполноценной на том основании, что ее гипотезы не могут быть проверены контролируемыми лабораторными экспериментами» [6, р. 474]. Р. Фродеман в статье «Геологические рассуждения. Геология как интерпретационная и историческая наука» также указывает на проблему ограниченности эмпирической проверки в геологических исследованиях, а именно на «трудность моделирования геологического прошлого из-за проблем временного и пространственного масштаба, необычности и сложности геологических событий» [7, р. 965]. А.М. Жирнов в статье «Смена научных парадигм как фактор прогресса и регресса» отмечает «10 особенностей геологической науки», в числе которых значатся пространственные и временные характеристики объекта геологического исследования, не позволяющие его всецело изучить. Это такие характеристики, как «невозможность воссоздания тех термодинамических условий, при которых происходят многие процессы в глубинах Земли» [1, с. 75], а также «длительность

геологического времени существования Земли, которую трудно осознать человеку» [Там же].

Подобного рода высказывания разных авторов можно приводить довольно долго и в большом количестве. Здесь лишь стоит обратить внимание на то, что, несмотря на всю свою «очевидность» или же даже как раз вследствие своей кажущейся «очевидности», проблема ограниченности эмпирической проверки геологических гипотез во всей своей полноте обычно исследователями не рассматривается, а рассматриваются, как правило, способы решения данной проблемы без детального анализа ее сути.

В частности, от внимания исследователей обычно ускользает то обстоятельство, что отношение философов и методологов геологии к проблеме ограниченности эмпирической и экспериментальной проверки геологических гипотез в XIX в. и XX–XXI вв. было разным. Если со второй половины XX в. ограниченность или отсутствие возможности эмпирической проверки стали центральной проблемой геологического познания, которая впоследствии переросла в проблему научного статуса геологии, то в XIX в. главными были проблемы достоверности научных аргументов и поиска истинной гипотезы, теории. Современному читателю на первый взгляд может показаться, что по существу проблема эмпирической/экспериментальной проверки тождественна проблеме доказательства истинности (достоверности) гипотезы, однако мы постараемся показать, что несмотря на свою схожесть, данные проблемы имеют существенные различия.

Если взять одну из первых, а может быть, даже и самую первую работу с названием «Философия геологии», написанную шотландским геологом Д. Пэджем в 1863 г. и переведенную на русский язык в 1867 г., то мы можем увидеть, как обоснованно и методично автор обходит проблему ограниченности экспериментальной проверки геологических гипотез. Он обращает внимание на невозможность экспериментальной проверки геологических гипотез в лабораторных условиях, но при этом не отказывается от эмпирического метода в геологических исследованиях: «Конечно, нет никакой возможности воспроизвести в лаборатории процессы, совершающиеся в самой природе; тем не менее, опыт может нас познакомить с характером этих процессов» [3, с. 45]. Иными словами, для Пэджа ограниченность экспериментальной проверки геологических гипотез никак не дискре-

дитировала научный статус геологии, а эмпирический метод, согласно его взглядам, не сводится к одному лишь лабораторному эксперименту.

Как справедливо отмечает Пэдж, помимо или же вместо эксперимента геолог вполне может проводить эмпирическую работу через наблюдение и описание: «Сознавая предмет и цель нашей науки, мы должны поставить себе первой заботой наблюдение, и непременно наблюдение без предвзятых теорий, наблюдение, сопровождаемое точным описанием, настолько точным, насколько возможно при теперешнем состоянии наших знаний» [3, с. 137]. В силу того, что у геолога нет возможности провести эксперимент, но есть возможность наблюдать, описывать и проводить аналогии с геологическим материалом, к которому есть непосредственный доступ, Пэдж ограничивает предмет геологической науки лишь доступными непосредственному изучению участками Земли. Он пишет: «...Наука должна иметь дело только с достоверным, а это достоверное для геологии ограничено исключительно каменной, твердой оболочкой Земли, повествующей об изменениях, которым она некогда подвергалась» [3, с. 16]. При этом в рамках такого хода рассуждений вполне закономерным мы можем считать вывод Пэджа о том, что все, что недоступно для непосредственного изучения, не должно занимать исследовательское внимание геолога: «Все остальное относится к области умозрений, которые, может быть, и согласны с другими предположениями насчет образования нашей планетной системы, но которые все-таки не подлежат проверке и суть не более чем остроумные догадки» [3, с. 13]. Последним умозаключением, вероятнее всего, Пэдж хотел сказать, что если у геолога нет никаких эмпирических данных о геологическом настоящем или прошлом, то такие исследования скорее будут являться лишь недоказуемыми умозрениями, или, как пишет сам Пэдж, «не более чем остроумными догадками».

Недостатки же исследовательских возможностей геологии Пэдж со свойственным XIX в. духом оптимизма списывает на молодость геологии как науки: «Ошибочно было бы думать, что если наши наблюдения ограничиваются небольшой, ограниченной местностью и ничем особенным не бросаются в глаза, то и не имеют уже значения. В такой молодой науке, как геология, где фактов, сравнительно, еще так мало, где методы еще не выработаны, а только испытываются, —

значение открытия не всегда может быть очевидно и не всегда может быть заранее оценено по достоинству» [3, с. 137]

Таким образом, мы можем сделать вывод, что Пэддж в своей работе не выносит приговор геологии как некоей «не-науке» или как «неполноценной науке». Вместо этого он обращает внимание геологов на те области геологических исследований, где у них будут эмпирические основания для собственных умозаключений. И это, несомненно, сильная сторона воззрений Пэдджа на рассматриваемую проблему. В то же время нельзя не отметить, что такие предписания в отношении геологических исследований, которые привел Пэддж, существенно редуцируют теоретические возможности геологического знания, а в особенности возможности экстраполяций, компенсирующих эмпирическую недоступность геологических структур, скрытых в глубинах планеты. В частности, основания для обвинения Пэдджа в излишней редукции геологической практики и теории наиболее очевидны сегодня, когда геофизики уже знают структуру не только земной коры, но и всей планеты в целом, когда открыты радиоуглеродный метод определения абсолютного возраста и множество других методов.

Однако если смотреть на работу Пэдджа не столько предметно, сколько методологически, то правило Пэдджа «лучше же ограничиться разработкою известной, определенной области, чем тратить силы на бесполезные странствования по беспредельным областям» [3, с. 13] можно переформулировать следующим образом: *геолог должен изучать то, что на сегодняшний день может изучить, основываясь на конкретном эмпирическом материале. При этом он всегда должен быть осторожен с умозаключениями, эмпирических оснований для которых недостаточно, и отказаться от тех умозаключений, для которых нет никаких эмпирических оснований.*

При таком понимании воззрений Пэдджа они оказываются всегда актуальными, а его отсылка к тому, что геолог должен изучать только земную кору, — не более чем отражением состояния геологической науки на момент написания им его «Философии геологии». К тому же когда Пэддж писал свою работу, земная кора была еще очень слабо изучена, в отличие от нынешнего времени. Поэтому предписание Пэдджа о необходимости изучать только «каменистую, твердую оболочку Земли» было вполне уместным для того времени.

В качестве еще одного примера построения философско-методологических концепций геологического познания в XIX в. стоит привести работы американских геоморфологов Г.К. Гилберта и Т.К. Чемберлина. При прочтении методологических статей данных авторов в первую очередь бросается в глаза, что они даже не упоминают проблему эмпирической неполноты геологических гипотез и, соответственно, проблему ограниченности их экспериментальной проверки. Эта проблема осталась вне исследовательского внимания как Гилберта, так и Чемберлина. Вероятно, это можно объяснить тем, что областью интересов данных исследователей были в первую очередь геоморфология речных долин, изменение русла рек и прочее с этим связанное. Следовательно, предмет исследования был всегда очевиден, наблюдаем, а следы эрозионной деятельности речных долин прошлых времен всегда легко узнавались. В рамках такого исследовательского опыта, как нам кажется, проблема эмпирической ограниченности познания прошлого легко компенсировалась проведением аналогий с процессами, которые геоморфологи наблюдали в настоящем.

Еще раз подчеркнем, что Гилберт и Чемберлин не отвлекались на доказательство «экспериментальной научности» геологических исследований (что в XX в. станет главной проблемой для философов и методологов геологии), а занимались разработкой методологического инструментария, который бы позволил исследователю прийти к наиболее достоверной гипотезе, теории. Собственно, если обратить внимание на то, как понимал Гилберт суть всякого научного исследования, то станет понятно, почему ограниченность экспериментальной проверки геологических гипотез никак не волновала американских геоморфологов в конце XIX в. Приведем цитату из статьи Гилберта, где он описывает алгоритм формулирования гипотез, который, по его мнению, является сутью научного исследования: *«Дан феномен А, антецедент (причину. – В.М.) которого мы ищем. Сначала мы пытаемся найти в памяти какое-то другое явление В, которое имеет одну или несколько общих черт с А и чье происхождение мы знаем. Затем мы переходим по аналогии от антецедента В к гипотетическому антецеденту А, решая аналогичную пропорцию: как В относится к А, так и антецедент В – к антецеденту А (курсив наш. – В.М.)»* [8, p. 287].

Как нетрудно заметить, в данном описании суть научного исследования и построения гипотез значительно шире экспериментального метода. Если сутью научного метода является поиск аналогий, то необходимо признать, что аналог объяснению искомой причины мы можем искать как через лабораторный эксперимент, так и через наблюдение в естественных условиях. В рамках таких представлений эксперимент не является критически важным методом, потому что то, что исследователь, в нашем случае геолог, не может объяснить через апелляцию к эксперименту, он может объяснить через поиск аналогий, через наблюдение за аналогичными предметами исследования.

При этом, как отмечает Гилберт, для увеличения вероятности формулирования истинной гипотезы необходимо одновременно формулировать и сравнивать между собой множество рабочих гипотез. Так, например, он пишет: «Очевидно, что если исследователь хочет добиться истинного объяснения явлений, он должен быть плодовитым в изобретении гипотез и изобретательным в применении их проверок» [8, р. 286]. Главный недостаток использования одной рабочей гипотезы Гилберт видит в том, что в таком случае исследователю гораздо сложнее оставаться непредвзятым: «Человек, который может произвести только одну (гипотезу. – В.М.), лелеет и защищает ее как свою собственную (дочь. – В.М.) и слеп к ее недостаткам. У таких людей проверка альтернативных гипотез осуществляется только посредством полемики. Важные наблюдения искажаются предрассудками, и торжество истины задерживается» [8, р. 287]. Поэтому для Гилберта «великий исследователь – прежде всего и преимущественно тот человек, который богат гипотезами» [8, р. 287].

Впоследствии идеи Г.К. Гилберта вдохновили Т.К. Чемберлина написать статью «Метод многочисленных рабочих гипотез» [5], в которой он постарался развить идеи Гилберта, в том числе указав на некоторые недостатки и трудности применения данного метода. Ответом на работу Т.К. Чемберлина стала статья Г.К. Гилберта «Происхождение гипотез на примере обсуждения топографической задачи» [9], где он продемонстрировал, как применять данный метод на практике на примере исследования причин появления кратера в Аризоне. Со временем методологические работы Г.К. Гилберта и Т.К. Чемберлина стали хрестоматийными уже для философов и методологов геологии XX в., среди которых наиболее яркими фигурами,

на наш взгляд, являются Р.В. ван Беммелин [4], С. Шумм [10] и Р. Фродеман [7]. Кроме того, нельзя не отметить, что статья «Метод многочисленных рабочих гипотез» Т.К. Чемберлина несколько раз перепечатывалась в ведущих геологических журналах США, что говорит о признании данных методологических идей практикующими геологами².

Таким образом, мы бы хотели зафиксировать, что философско-методологические работы Д. Пэджа, Г.К. Гилберта и Т.К. Чемберлина отражают умонастроения геологов XIX в., когда проблема ограниченности эксперимента для геологической науки не являлась центральной и краеугольной. Геологов того времени в большей степени беспокоила истинность, достоверность геологических гипотез, теорий, выводов. Как было показано, проблема ограниченности экспериментальной проверки либо решалась через эмпирическое ограничение геологических исследований лишь доступными для непосредственного исследования участками земной поверхности, либо вообще не ставилась, а суть всякого научного исследования объяснялась через поиск эмпирических аналогий, которые могут обнаруживаться как через эксперимент, так и через наблюдение.

Но к середине XX в. данная проблема становится главной темой обсуждения у занимающихся философско-методологическими исследованиями геологического познания. Однако возникает вопрос: что произошло в середине XX в. в научном поле, что проблема ограниченности экспериментальной проверки геологических гипотез и вытекающая из нее проблема научного статуса геологического познания вдруг стали краеугольными для подавляющего большинства исследователей в области философии и методологии геологии?

Ответ на данный вопрос довольно убедительно, на наш взгляд, представлен американским философом геологии Р. Фродеманом в его статье «Геологические рассуждения: Геология как интерпретативная и историческая наука». Фродеман считает, что проблема научного статуса геологии и связанная с ней проблема ограниченности экспериментальной проверки геологических гипотез оказались в XX в. в центре внимания философов и методологов под влиянием анали-

² Более подробное рассмотрение методологического наследия Г.К. Гилберта и Т.К. Чемберлина планируется в одной из следующих статей автора.

тической философии. Как отмечает Фродеман, «склонные к философии геологи, как правило, обращались только к одной из двух основных традиций современной философии – аналитической философии – для помощи в описании их науки» [7, р. 960].

Такое пристальное внимание к аналитической философии со стороны практикующих ученых, в нашем случае геологов, Фродеман справедливо объясняет тем, что именно аналитическая философия взяла на себя функцию разработки стандартов научного знания. Он пишет: «...В середине XX в. было проведено неофициальное “разделение труда”. Аналитическая философия стала сосредоточиваться на тонкостях философии науки. Философия с этой точки зрения понималась как нечто вспомогательное для науки, как кодификация и актуализация логики науки, а также как предъявление претензий к другим псевдонаучным и ненаучным сферам познания» [7, р. 962].

Первым же и, вероятно, оказавшим наибольшее влияние на умы ученых всего мира течением в рамках аналитической философии науки оказался логический позитивизм. Нельзя сказать, что сам по себе логический позитивизм однороден в идейном плане, так как можно найти существенные различия между идеями его представителей. Однако это направление философского поиска было едино в том, что истинное познание может быть только научным, а истинный метод познания – это научный метод. При этом содержательно научный метод в рамках логического позитивизма в обязательном порядке должен опираться на эмпирическое доказательство или эксперимент, а также быть объективным, т.е. не зависящим от субъективности исследователя.

Такие критерии научности, с одной стороны, ученым были известны еще со времен Ф. Бэкона, однако несмотря на это, логический позитивизм с этими, казалось бы, известными требованиями к научному знанию, существенно видоизменил научный и философский дискурс. Именно после популяризации идей логического позитивизма обостряются обсуждения демаркационных линий между научным и ненаучным знанием в том ключе, что только научное знание с присущей ему объективностью и строгой эмпиричностью является истинным, тогда как остальные типы знания существенным образом дискредитировали себя.

Метафорично выражаясь, логический позитивизм запустил процесс «битвы за место под солнцем» среди разных наук, или, иными словами, за право называться наукой. Этот процесс не обошел стороной и геологию вместе со всеми ее смежными дисциплинами. С этого момента практически каждая работа, посвященная философско-методологическим исследованиям геологии и геологического познания, начиналась с констатации эмпирической неполноты геологических гипотез, геологических исследований. Другими словами, вместо поиска методов и подходов, которые увеличивали бы результативность геологических исследований, философы и методологи геологии в XX в. пытались решить непреодолимую проблему ограниченности эмпирической проверки геологических гипотез. На наш взгляд, такое смещение исследовательского интереса принесло философии и методологии геологии больше вреда, чем пользы. Это становится особенно заметным при сравнении оригинальных работ Г.К. Гилберта и Т.К. Чемберлина с работами философов и методологов геологии XX в., например Р. Фродемана, С. Шумма, К. Клиленд. В работах данных авторов всегда присутствует значительная часть, посвященная оправданию геологии как науки и эвристичности ее методов, которые не подпадают под идеальные научные стандарты, выдвинутые логическим позитивизмом. Поэтому можно заключить, что каждый исследователь, занимающийся философско-методологическими проблемами геологического познания в XX в., должен был методично и раз за разом тратить свои силы на обоснование некорректности и неполноты универсальных научных стандартов, заданных логическим позитивизмом.

С точки зрения философского дискурса особая драматичность такой ситуации заключается в том, что в рамках самой аналитической философии и философии науки фундаментальные положения логического позитивизма были опровергнуты и объявлены в значительной степени несостоятельными. Получается, что философы и методологи геологии в XX в. тратили и сегодня продолжают тратить свои исследовательские силы на опровержение тех представлений о научном знании, которые были уже давно поставлены под сомнение, оставляя мало сил и энергии для собственных оригинальных исследовательских проектов в отношении геологического познания.

Но это не означает, что философы и методологи геологии не были знакомы и остаются неизвестными с передовыми идеями философов науки, критиковавших «идеальный» образ научного знания. Скорее дело здесь заключалось в том, что несмотря на достижения того же постпозитивизма с его критикой «научного метода» логического позитивизма, в научном сообществе до сих пор сохраняется позитивистский дух. На этот важный момент и обратил свое внимание Р. Фродеман: «...Пока в “передовой” аналитической философии эти предположения были до некоторой степени поставлены под сомнение и привели к полезным выводам, внутри же философского сообщества и в других относящихся к научному сообществу сферах знания сохранилась принципиальная позитивистская ориентация» [7, р. 962]. Поэтому оправдания научности геологии остаются нужными не столько собственно философам, сколько самим геологам, занимающимся философско-методологическими проблемами геологического знания и познания.

В следующей части будут рассмотрены основные факторы, ограничивающие возможности эмпирической проверки геологических гипотез.

Литература

1. *Жирнов А.М.* Смена научных парадигм в геологии как фактор прогресса и регресса // Отечественная геология. 2007. № 6. С. 74–80.
2. *Миронов В.А.* Метафизические и эпистемологические аспекты концепции исторического естествознания Кэрол Клиленд // Философия науки. 2024. № 4 (103). С. 51–73.
3. *Пэддэс Д.* Философия Геологии. СПб.: Н. Тиблен и Ко., 1867. 149 с.
4. *Bemmelen R.W., van.* The scientific character of geology // The Journal of Geology. 1961. Vol. 69, No. 4. P. 453–463.
5. *Chamberlin T.C.* The method of multiple working hypotheses // Science. 1890. No. 15. P. 92–96. (Reprinted: Science. 1965. No. 148. P. 754–759.)
6. *Cleland C.E.* Methodological and epistemic differences between historical science and experimental science // Philosophy of Science. 2002. Vol. 69. No. 3. P. 474–496.
7. *Frodeman R.* Geological reasoning: Geology as an interpretive and historical science // Geological Society of America Bulletin. 1995. No. 107. P. 959–968.
8. *Gilbert G.K.* The inculcation of the scientific method by example with an illustration drawn from the Quaternary geology of Utah // Am. J. Sci. 1886. No. 31. P. 284–299.
9. *Gilbert G.K.* The origin of hypotheses, illustrated by the discussion of a topographic problem // Science. 1896. No. 3. P. 1–12.
10. *Schumm S.* To Interpret the Earth: Ten Ways to Be Wrong. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

References

1. *Zhirnov, A.M.* (2007). Smena nauchnykh paradig v geologii kak faktor progressa i regressa [Change of scientific paradigms in geology as a factor of progress and regression]. *Otechestvennaya geologiya* [Russian Geology], 6, 74–80.
2. *Mironov, V.A.* (2024). Metafizicheskie i epistemologicheskie aspekty kontseptsii istoricheskogo estestvoznaniya Kerol Klilend [Metaphysical and epistemological aspects of the concept of historical natural science by Carol Cleland]. *Filosofiya nauki* [Philosophy of Science], 4 (103), 51–73.
3. *Page, D.* (1867). *Filosofiya Geologii* [Philosophy of Geology]. St. Petersburg, N. Tiblen and Co., 149. (In Russ.).
4. *Bemmelen, R.W., van.* (1961). The scientific character of geology. *The Journal of Geology*, Vol. 69, No. 4, 453–463.
5. *Chamberlin, T.C.* (1890). The method of multiple working hypotheses. *Science*, 15, 92–96. (Reprinted: *Science*, 1965, 148, 754–759).
6. *Cleland, C.E.* (2002). Methodological and epistemic differences between historical science and experimental science. *Philosophy of Science*, Vol. 69, No. 3, 474–496.
7. *Frodeman, R.* (1995). Geological reasoning: Geology as an interpretive and historical science. *Geological Society of America Bulletin*, 107, 959–968.
8. *Gilbert, G.K.* (1886). The inculcation of the scientific method by example with an illustration drawn from the Quaternary geology of Utah. *Am. J. Sci.*, 31, 284–299.
9. *Gilbert, G.K.* (1896) The origin of hypotheses, illustrated by the discussion of a topographic problem. *Science*, 3, 1–12.
10. *Schumm, S.* (1991). *To Interpret the Earth: Ten Ways to Be Wrong*. Cambridge: Cambridge University Press.

Информация об авторе

Миронов Василий Анатольевич – Лаборатория анализа и прогнозирования интеграционных процессов современной Евразии Института философии и права Новосибирского национального исследовательского государственного университета (630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 2).
mironovv@mail2000.ru

Information about the author

Mironov, Vasily Anatolievich – Laboratory of Analysis and Forecasting of Integration Processes in Modern Eurasia, Institute of Philosophy and Law, Novosibirsk National Research State University (2, Pirogov St., Novosibirsk, 630090, Russia).
mironovv@mail2000.ru

Дата поступления 24.07.2025.
Принята к публикации 10.11.2025.