

УДК: 165+168+551
DOI: 10.15372/PS20250602
END: LGFQOC

В.А. Миронов

**ОГРАНИЧЕННОСТЬ ЭМПИРИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ
КАК ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПОЗНАНИЯ. Часть 2¹**

В статье рассматривается проблема ограниченности эмпирической проверки геологических гипотез, сущность которой заключается в несоответствии объекта и субъекта исследования, а также в «сложности» объекта исследования, то есть в неприсчитываемой на границе макро- и мега-уровней совокупности геологических процессов, вследствие которых сформировался этот объект.

Ключевые слова: философия науки, теория познания, философия геологии, наблюдение, эксперимент, сложность вероятностных связей между словами, но и более глубокого понимания семантики языковых выражений.

V. A. Mironov

**LIMITATION OF EMPIRICAL TESTING
OF GEOLOGICAL HYPOTHESES
AS A FUNDAMENTAL PROBLEM
OF GEOLOGICAL KNOWLEDGE**

The article examines the problem of limitations of empirical testing of geological hypotheses, the essence of which lies in the disproportion of the object and subject of research, as well as in the "complexity" of the object of

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

research, that is, in the uncalculated set of geological processes at the border of macro- and mega-levels, as a result of which this object was formed.

Keywords: philosophy of science, theory of knowledge, philosophy of geology, observation, experiment, complexity

Ограниченность эмпирической проверки геологических гипотез это то, с чем постоянно сталкивается геолог¹ в своих исследованиях. В связи с этим, далее мы постараемся рассмотреть основные аспекты данной проблемы, что в свою очередь, на наш взгляд, позволит лучше структурировать и дифференцировать будущие философско-методологические исследования по данной теме.

Рассмотрение данной проблемы по существу стоит начать с определения понятия «геологическая гипотеза». Вообще к геологии в самом общем смысле может быть отнесено любое исследование, касающееся исследования каменной (минеральной) оболочки Земли. Такое определение геологии мы можем прочитать у Пэджа: «В обширнейшем смысле этого слова, геология обнимает всё то, что может быть дознано о составе, строении и истории нашей планеты» [3, С. 9]. Однако в рамках нашего исследования под геологическими гипотезами мы будем понимать те гипотезы, в рамках которых объясняется происхождение (генезис) исследуемого геологического тела, структуры, района, региона и всей планеты в целом. Соответственно гипотезы о Земле, которые не отвечают на вопрос о генезисе геологического материала, в нашем исследовании мы не относим к геологическим гипотезам. Например, это гипотезы о происхождении жизни, об эволюции вымерших видов живых организмов, о современном состоянии нашей планеты без постановки вопроса о её прошлом. Иными словами, геологические гипотезы должны всегда представлять собой попытку ответа или ответ на вопрос о том, каким образом возникли интересующие геолога формы рельефа, минералы, их ассоциации (горные породы), окаменелости и прочее.

¹ В данной статье мы употребляем понятие «геолог» понимая его в самом общем смысле, т.е. имеем ввиду всякого исследователя геологической направленности. При этом мы отдаем себе отчет, что сами геологи четко разграничивают свои исследовательские методы, например, с геофизиками.

Ограниченность же эмпирической проверки геологических гипотез стоит начать рассматривать с того, что из себя обычно представляет эмпирическая проверка. Как всем известно, эмпирическая проверка как способ познания включает в себя как минимум два вида эмпирического исследования: наблюдение и эксперимент. Под наблюдением мы будем понимать исследование в *естественных* условиях объекта исследования с минимальным, насколько это возможно влиянием на исследуемый объект.

Под экспериментом мы будем понимать отличный от наблюдения тип эмпирического исследования, в рамках которого ученый *искусственно* создает условия, в которых должен проявить себя тем или иным образом объект (предмет) исследования. В рамках проведения эксперимента для большей достоверности, исследователь должен исключить все случайные факторы, которые могут или могли повлиять на ход эксперимента. Истинность результатов и чистота эксперимента проверяется через повторяемость и проверку наличия факторов, не учтенных в условиях эксперимента и их устранение в случае их обнаружения, или как пишет Клиленд исключить «ложноположительные» и «ложноотрицательные» результаты эксперимента.

В силу того, что наблюдение является преобладающим методом в геологии¹ и имеет общие проблемы с экспериментом в гео-

¹ В данном контексте к наблюдению мы также относим и лабораторные анализы геологического материала, которые в своей сущности, на наш взгляд, экспериментами не являются. Например, выявление концентрации интересующего полезного ископаемого через взятие образцов и проведение над ними ряда лабораторных манипуляций, по нашему мнению, не является экспериментом в классическом смысле. А то, что стоит считать именно экспериментом в геологии, то, как правило, не воспроизводимо в полной мере в лабораторных условиях. В лаборатории «рождение» горного массива или же месторождения какого-либо полезного ископаемого не воспроизвести, т.к. жизнь человека несоизмерима с продолжительностью большинства геологических процессов, а их масштабность в свою очередь несоизмеримо больше размеров всякой лаборатории. Даже получение углеводов в лабораторных условиях как из органических веществ, так и из неорганических, в конце концов сводится к проблеме того, что естественные процессы в недрах Земли нам не даны и могут существенно отличаться от характера протекания подобных процессов в лаборатории.

логических исследованиях, то далее мы в первую очередь рассмотрим основные характеристики ограниченности наблюдения. Ограниченность наблюдения в геологии имеет как минимум три стороны.

Первой стороной является ограниченность в пространстве. Этот тип ограниченности состоит из двух аспектах. Первый аспект заключается в недоступности геологического материала, залегающего на глубинах превышающих технические возможности бурения и извлечения геологического материала из глубин. Несмотря на то, что сегодня эта проблема частично решается применением различных геофизических методов, тем не менее, их условность, а для некоторых исследователей даже частичная несостоятельность, была продемонстрирована результатами отбора геологического материала при бурении Кольской сверхглубокой скважины. Второй аспект пространственной ограниченности заключается в невозможности всецелого и одновременного охвата геологического тела, района, структуры, региона и т.д. Даже трехмерные сейсмические модели месторождений включают в себя значительную долю экстраполяции, т.е. переноса свойств от непосредственно изученного материала к аналогичным материалам, к которым у исследователя не было непосредственного доступа.

Второй стороной ограниченности наблюдения в геологических исследованиях является ограниченность во времени. Также ограниченность как минимум в двух аспектах. Первый аспект – недоступность прошлого самого по себе. Иными словами, мы не можем наблюдать прошлое, а можем лишь делать умозаключения о нем на основании анализа оставшихся от него следов. Эта познавательная проблема также относится и к гуманитарным историческим исследованиям. Вторым аспектом ограниченности наблюдения во времени – это сверхдолгая продолжительность процессов, интересующих геолога как исследователя прошлого Земли, превышающая жизнь и существование не только отдельного индивида-ученого, но и всего человечества в целом. В таких условиях, даже, если чудесным образом у человечества появилась бы возможность отправиться в прошлое, то это никак не решило бы проблему несоизме-

римости продолжительности жизни и существования человека и человечества со сверхдолгой продолжительностью геологических процессов.

Третья сторона ограниченности наблюдения в геологических исследованиях кроется в определенном характере протекания геологических процессов. Иными словами, в рамках планеты геологический процесс одновременно является как собственно геологическим процессом, так и условием протекания других процессов, которые можно также отнести к геологическим. Следовательно, геолог при объяснении генезиса того или иного геологического объекта должен в идеале учитывать абсолютно все сопутствующие макро-процессы, протекающие во взаимосвязи на макро-уровне с теми процессами, которые он на данный момент изучает, что по понятным причинам невозможно. На подобном этапе рассуждений исследователи нередко приходят к двум особенностям объекта геологического исследования, а именно «сложность», как, например, в работе В. М. Букановского [1] и «открытость», как в работе Ю. С. Геншафта [2].

Особого внимания, как нам кажется, заслуживает понятие «сложности» или «комплексности». Обычно критика апелляции к «сложности» сводится к тому, что всякий объект мы можем назвать сложным. Например, при детальном рассмотрении легко обнаружить, что клетка любого живого организма имеет весьма сложное строение. Даже простой стальной шар, используемый в некоторых опытах как эталонный, идеальный объект с заданными характеристиками, на микроскопическом уровне также оказывается довольно неоднородным и сложным объектом. Обычно такую логику продолжают так: если всякий объект мы можем назвать сложным, то тогда понятие «сложности» мы в полном праве можем считать избыточным.

Такой тип рассуждений на первый взгляд выглядит вполне логично, одна здесь нарушен один закон логики, а именно закон тождества, согласно которому термины на протяжении всего хода рассуждения не должны менять своего значения. В выше приведенном примере, термин «сложность» употребляется в разных значениях. В самом общем смысле сложность – это то, что в своем составе имеет несколько частей, элементов, составляющих

и пр. Но такое определение не позволяет различить разные виды сложности, такие как:

1. Сложность как просчитываемый и понятный механизм. Например, сложность самолета как технического устройства, или же сложность клетки живого организма.
2. Сложность, как не просчитываемая в полной мере совокупность взаимодействий не просчитываемой в полной мере совокупности агентов этих взаимодействий. Такая не просчитываемая сложность может быть на разных уровнях масштабности, условно мы можем ее разделить на сложность мега-, макро-, микро- и нано-уровня. Например, микроскопическая или наноскопическая сложность стального шара, монолитного и «простого» на макроскопическом уровне.

Очевидно, что в рамках расчета скорости стального шара в заданных условиях, его микроскопическая структура, т.е. его микроскопическая «сложность» не будет иметь никакого значения для исследования. В такой задаче по ньютоновской механике, микроскопической сложностью стального шара вполне можно пренебречь, а, возможно, даже и нужно пренебречь. Также при расчете орбиты и скорости Земли или другой планеты солнечной системы вокруг Солнца, астроном легко пренебрегает особенностями ее рельефа и другими «сложными» параметрами Земли, которыми всегда интересуются геологи. Для астронома будут важны размеры, масса планеты, соответственно ее гравитационное поле и соотношение этого гравитационного поля с гравитационными полями других планет. Отсюда мы можем сделать вполне закономерный вывод: то, что важно для геолога, может оказаться совершенно не важным для астронома, который также изучает Землю, но уже в другом исследовательском контексте. Также, например, для расчета времени перелета самолета из одного аэропорта в другой, совершенно не нужны описания всей системы управления самолета, навигации и прочего. Достаточно лишь знать среднюю скорость «сложного» объекта, информацию о его исправности, безопасности его воздушной трассы и мест взлета и посадки. Такой набор необходимых данных несравненно менее «сложен», чем само устройство самолета.

Поэтому разговор о сложности – это всегда разговор о ракурсе рассмотрения. В случае же с геологическими исследованиями, можно сказать, что геологи часто имеют дело с таким ракурсом рассмотрения своего объекта исследования, где имеет место «сложность, как не просчитываемая в полной мере совокупность взаимодействий не просчитываемой в полной мере совокупности агентов этих взаимодействий». Иными словами, объект геологического исследования представляет собой совокупность геологических процессов, которые являются условиями протекания друг для друга и зачастую в неповторимой комбинации в каждом отдельном случае. Это в свою очередь означает, что даже при отсутствии фактора пространства и фактора времени, геологические исследования имеют «сложный», то есть в полной мере не просчитываемый характер, что также превышает исследовательские возможности человека, как в рамках наблюдения, так и в рамках эксперимента.¹ Причем «сложность», т.е. непросчитываемость, которая является проблемой для геологических исследований, существует не на квантовом уровне и не на уровне космических мега-процессов, а на макро-уровне, в случае образования месторождения полезных ископаемых, либо же на границе макро- и мега-уровней, в случае процессов по образованию континентов и океанов.

Таким образом, вследствие пространственной, временной несоизмерности между субъектом и объектом исследования, а также вследствие невозможности в полной мере просчитать свой объект исследования на макро-уровне, всякий геолог с необходимостью сам *ограничивает* свою область исследования – наблюдения – в пространстве и во времени. Кроме того геолог ограничивает объект своего исследования и содержательно, т.е. ограничивает «сложность» своего объекта по конкретным физическим,

¹ Аргумент к «сложности» нами сформулирован в самом общем виде. Некоторые исследователи его детализируют. Например, американский геоморфолог С. А. Шумм [4] помимо пространства, времени и местоположения (геологический контекст) вводит еще семь особенностей геологических процессов, которые отражают разные параметры взаимодействия геологических агентов между собой. Детальное рассмотрение работы Шумма планируется в одной из будущих статей. Здесь же мы хотели обозначить лишь в самом общем виде проблему «сложности» в геологических исследованиях.

химическим, палеонтологическим и другим параметрам. Иными словами по тем параметрам, которые однозначно выделяются в геологической среде от других и достаточно определенно идентифицируются.

Ограничивая область своего наблюдения, геолог оказывается в ситуации, при которой неопределенное количество «побочных», т.е. не интересующих исследователя, процессов остаётся вне поля его внимания. Отсюда у геологов возникает идея того, что исследуемый фрагмент планеты Земля является не просто системой, а *открытой системой*, где неопределенное количество факторов, влияющих на исследуемые процессы, не учтено, не определено или даже пока еще неизвестно науке. Иными словами, геолог, приступая к своему исследованию, в некотором смысле конструирует поле своих интересов, после своего наблюдения и вообще всего исследования. Несоразмерность пространственных и временных масштабов Земли и человека, компенсируется проведением границ исследования – наблюдения – с пометкой об «открытости» «геологических систем».

Но даже если бы «геологическая система», т.е. та часть реальности, которая выделена геологом в качестве объекта исследования, была бы «закрытой» системой, то проблемы это не решало бы полностью. Необходимо признать, что даже ограниченная часть геологической реальности, например, месторождение или горный массив, нередко остается в полной мере несоразмерной познавательным возможностям как в аспекте пространства и времени, так и в аспекте «сложности».

При этом, если отсылка к «открытости» «геологических систем» может показаться относительно удовлетворительной для метода наблюдения, вследствие гигантской несоразмерности объекта и субъекта исследования в рамках геологических исследований, то для эксперимента такая отсылка сводит на нет всю сущность экспериментальной проверки как таковую. Ведь эксперимент в неопределенных до конца условиях, в строгом смысле экспериментом не является. По этой причине, на наш взгляд, хотя это, возможно, и спорно, эксперимент в геологических исследованиях имеет более узкую сферу применения, чем наблюдение. Например, мы можем наблюдать некоторые геологические про-

цессы, но не можем их воссоздать в полной мере в лабораторных условиях, или иными словами сделать их *соразмерными* исследовательским и экзистенциальным возможностям человека без потери их существенных параметров.

В тоже время, в рамках геологических исследований наблюдение, как и эксперимент, может предоставить исследователю аналогии, при помощи которых геолог может дать объяснение недоступным геологическим процессам, как в пространстве, так и во времени. Например, современная скорость накопления осадков на определенной территории может указать нам на примерный возраст той или иной геологической толщи, пласта, разреза и прочее. Метод аналогии всегда критиковался исследователями за то, что та же скорость накопления осадков в разные периоды может быть разной, что ставит под сомнение достоверность подобного рода аналогий. Обычно эту проблему геологи пытаются решить комплексно через общий характер осадконакопления, его структуре, текстуре, составу. Однако, это все остается неточным, или с большей или меньшей степенью точности.

Эксперименты, в свою очередь, как способ поиска аналогий, могут пролить свет на процессы, которые геолог не может наблюдать непосредственно, но может воссоздать в лабораторных условиях. Но такой тип аналогий в рамках геологических исследований также не всегда бывает однозначно убедителен. Например, в лабораторных условиях была получена нефть, как из органических веществ, так и из неорганических. Отсутствие возможности наблюдения генезиса углеводородов в естественной среде, послужило возникновению двух, на наш взгляд, непримиримых позиций в отношении вопроса генезиса нефти: органического и неорганического. Существует еще и компромиссная позиция в этом вопросе – позиция полигенеза, но и она оказалась не до конца убедительной для своих оппонентов.

В данной статье мы не претендуем на то, что рассмотренные факторы, ограничивающие возможности эмпирической проверки геологических гипотез нами приведены всецело и исчерпывающе. Однако, несмотря на это, указанные характеристики эмпирической ограниченности в геологии или же,

другими словами, несоразмерности субъекта и объекта исследования, где объект значительно превышает познавательные и экзистенциальные возможности познающего субъекта, могут стать отправной точкой для будущих исследований данной проблемы.

Общие выводы двух частей

В рамках данного исследования нами было установлено, что, несмотря на то, что сегодня проблема ограниченности эмпирической проверки геологических гипотез является центральной для большинства исследований по философско-методологическим проблемам геологического познания, такое положение дел было не всегда. Например, в XIX веке эта проблема не являлась центральной для философов методологов геологии. Исследователей того времени скорее интересовали истинность и достоверность геологических гипотез, чем возможность применения «эталонного» эмпирического метода – эксперимента. Шотландский геолог Д. Пэдж постарался обойти проблему ограниченности эмпирической проверки геологических гипотез через ограничение геологических исследований доступными для непосредственного эмпирического исследования участками земной поверхности. В рамках методологических работ американских геоморфологов конца XIX века Г.К. Гилберта и Т. К. Чемберлина проблема экспериментальной и вообще эмпирической ограниченности не ставилась, а суть всякого научного исследования объяснялась через поиск эмпирических аналогий, которые могут обнаруживаться как через эксперимент, так и через наблюдение.

В XX веке ситуация меняется и проблема ограниченности эмпирической проверки становится центральной для большинства философов и методологов геологии. В подавляющем большинстве работ по философско-методологическим проблемам геологического познания в этот период присутствует значительная часть, посвященная оправданию геологии как науки и эвристичности ее методов, которые не подпадают под идеальные научные стандарты, выдвинутые логическим позитивизмом. Несмотря на то, что положения логического позитивизма были опровергнуты критике и существенной ревизии в рамках постпозитивистских

концепций, тем не менее, как справедливо, на наш взгляд, отмечает Р. Фродеман, в самом же научном сообществе «сохранилась принципиальная позитивистская ориентация».

Суть же самой проблемы ограниченности эмпирической проверки геологических гипотез заключается в пространственной, а также временной несоразмерности между субъектом и объектом исследования. Кроме того, эта проблема еще кроется в невозможности в полной мере геологам просчитать свой объект исследования, который представляет собой результатом взаимодействия совокупности геологических процессов, являющихся условиями протекания друг для друга и зачастую в неповторимой комбинации в каждом отдельном случае. Это в свою очередь означает, что даже при отсутствии фактора пространства и фактора времени, геологические исследования имеют «сложный», то есть в полной мере не просчитываемый характер (на макро-уровне или же на границе макро- и мега-уровня), что также превышает исследовательские возможности человека, как в рамках наблюдения, так и в рамках эксперимента.

В связи с этим, вытекающая из ограниченности эмпирической проверки проблема научности геологического знания и познания, на наш взгляд, изначально поставлена некорректно. Критерии научности, сформулированные для лабораторных наук, в которых исследуются соразмерные с субъектом исследования, как в пространстве, так и во времени, а также просчитываемые и искусственно воспроизводимые процессы, явно не могут оказаться корректными для исследований, где субъект и объект исследования несоизмеримы, а совокупность всех интересующих процессов в объекте исследования в полной мере не просчитываема. Стоит признать, что подобная проблема относится не только к геологии, но и, например, к квантовой физике.

Литература

1. *Букановский В.М.* Принципы и основные черты классификации современного естествознания. Пермь: Перм. кн. изд-во, 1960. 218 с.
2. *Геншафт Ю.С.* Земля – открытая система: геологические и геофизические следствия // Физика Земли. – 2009. – № 8. – С. 4-12.

3. *Пэддж Д.* Философия Геологии. – СПб.: Н. Тиблен и Ко., 1867. – 149 с.
4. *Schumm S.* To interpret the Earth: Ten ways to be wrong. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1991.

References

1. *Bukanovsky V.M.* (1960) Principles and main features of the classification of modern natural science. Perm: Perm. book publishing house, 1960. (In Russian)
2. *Genshaft Yu.S.* (2009) The Earth is an open system: geological and geophysical consequences // *Physics of the Earth*, No. 8, pp. 4-12. (In Russian)
3. *Page D.* (1867) *Philosophy of Geology*. – SPb.: N. Tiblen and Co., 1867. (In Russian)
4. *Schumm S.* (1991) *To interpret the Earth: Ten ways to be wrong*. Cambridge: Cambridge Univ. Press. (In English)

Информация об авторе

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

mironovv@mail2000.ru

Information about the author

Mironov, Vasilij 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 17.09.2025

Принята к публикации 23.12.2025