

## ПРОБЛЕМА НАУЧНОГО СТАТУСА ГЕОЛОГИИ И СПОСОБЫ ЕЕ РЕШЕНИЯ В ТРУДАХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ В ПЕРИОД XX–XXI вв.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта № 18-311-00044.*

Рассматриваются основные этапы развития отечественной традиции философско-методологических исследований геологического познания, начиная с разработки концепта «геологическая форма движения материи» и заканчивая классификацией наук о Земле и исследованиями специфики метода моделирования в геологии. Целью статьи является выявление наиболее перспективных и актуальных на сегодняшний день подходов к решению научного статуса геологии, разработанных отечественными авторами.

**Ключевые слова:** геология; теория познания; философия науки; геологическая форма движения материи; методология геологии; герменевтика; интерпретация; философия геологии.

Принято считать, что активное развитие отечественной традиции философско-методологических исследований геологии и геологического знания началось в середине XX в. с работ советского исследователя Б.М. Кедрова. Мы полагаем, что для понимания основных черт всей советско-российской традиции философии геологии необходимо детально рассмотреть идеи Кедрова, которые задали основной вектор развития отечественной школы философии геологии.

Б.М. Кедров развивал свои идеи в русле марксистской философии, на основе которой он пытался определить, какое место среди других естественных наук занимает геология, и, как следствие, решить проблему неопределенности научного статуса геологии. Отечественный исследователь в своих исследованиях, посвященных философско-методологическим проблемам геологии, опирался на работу одного из основателей марксизма Фридриха Энгельса «Диалектика природы» [1].

Основанием для классификации естественных наук Энгельс определил специфические формы движения: «Различные формы и виды самого вещества можно познать опять-таки только через движение; только в движения обнаруживаются свойства тел; о теле, которое не находится в движении, нечего сказать» [Там же. С. 215]. Классик марксизма рассматривает следующие формы движения материи, относящиеся к неживой природе: механическую, физическую и химическую, также упоминая, но не рассматривая детально, биологическую форму движения. По Энгельсу, каждая более сложная форма движения материи включает в себя более простые формы. На этом основании Энгельс выводит свою классификацию форм движения материи от простой к более сложным и, как следствие, классификацию наук, каждая из которых изучает соответствующую форму движения материи. Кедров по этому поводу пишет: «Весь процесс развития материи Энгельс рассматривал как совершающийся по восходящей линии, т.е. в последовательном порядке возникновения более сложных из более простых и низших» [2. С. 288–289]. Также классик марксизма отмечал, что его классификация наук не является исчерпывающей и что он вполне допускает обнаружение новых, еще не изу-

ченных форм движения. В «Диалектике природы» Энгельс пишет: «Любая форма движения, оказывается, способна и должна превращаться в любую иную форму движения. В этой форме закон достиг своего последнего выражения. Благодаря новым открытиям мы можем найти новые доказательства его, придать ему новое, более богатое содержание» [1. С. 193]. Это, в свою очередь, указывает, что согласно классификации естественных наук Ф. Энгельса вполне допускалась возможность открытия новых форм движения. Классик марксизма в «Диалектике природы» упоминает о такой дисциплине, как геология, определяя ее как историю развития неживой природы, однако не включая ее в ряд естественных наук. Он так писал о геологии: «Постоянное изменение, т.е. снятие абстрактного тождества с собой, имеется также в так называемой неорганической природе. Геология является историей этого» [Там же. С. 183].

Кедров, стараясь обосновать геологию как науку, предложил включить в иерархию наук Энгельса геологическую форму движения материи. Однако это породило другую проблему, а именно проблему места геологии в ряду других естественных наук. Рассуждения Кедрова строились на убеждении, что при допущении существования геологической формы движения материи, по его мнению, ей не будет места в линейной иерархии естественных наук, представленной Энгельсом. Автор пишет: «При таком (линейном. – В.М.) расположении наук для геологии нет места в этом ряду, так как поставить ее биологией нельзя: это означало бы признание, что живое возникло из твердого камня» [3. С. 17]. Отвергая возможность возникновения жизни из геологического вещества, Кедров предлагает «концепцию дивергенции» (раздвоения) форм движения материи на геологическую и биологическую формы движения. «Если же встать на точку зрения концепции дивергенции, то приходится отказаться от линейного расположения наук и принять для них разветвленный ряд», – пишет Кедров [Там же]. Таким образом, иерархия форм движения, согласно Кедрову, должна иметь следующий порядок: механическая, физическая, химическая, далее раздвоение на биологическую и геологическую формы движения.

Представления Кедрова о «раздвоении» материи на геологическую и биологическую форму строились

на том, что жизнь может возникнуть исключительно из физической и химической формы движения, но никак не из геологической формы движения материи, оставляя планету лишь в качестве условия возникновения жизни. Кедров пишет: «Вслед за тем, как развились на планете механические, физические и химические формы движения (факторы эволюции нашей планеты, точнее, ее поверхностных сфер), началось дивергентное движение в сторону образования живой и неживой природы» [2. С. 17].

Для лучшего понимания «концепции дивергенции» Кедрова обратимся к общепринятым на сегодняшний день представлениям о том, в какой период развития Земли на ней зародилась жизнь. Начиная с XIX в. и по сей день принято считать, что жизнь на Земле зародилась в геологический период, а именно на самом раннем этапе геологического периода Земли – в докембрии. Об этом мы можем прочесть у Н.В. Гумеровой: «В докембрии на планете возникли атмосфера и гидросфера, зародилась жизнь» [4. С. 44]. В догеологический период, как пишет Гумерова, на Земле «не существовало ни гидросферы, ни настоящей атмосферы» [Там же. С. 42]. Этот этап развития Земли (догеологический), вероятно, и мог подразумевать Кедров, называя его условием начала развития геологических и биологических систем. Причем под характеристикой «геологический», непротиворечиво следуя рассуждениям Кедрова, нам необходимо подразумевать все то, что относится только к земной коре, так как именно земная кора появляется только в геологическом периоде развития Земли. Отсюда следует, что в представлениях Кедрова к геологической форме движения материи можно отнести только земную кору, тогда как глубинные части структуры нашей планеты, согласно логике данного исследователя, следует определить лишь как совокупность механических, физических и химических форм движения.

Кедров в своих работах, с одной стороны, констатирует факт существования геологической формы движения материи и, как следствие, обосновывает самостоятельность геологического знания, которое не может быть сведено к физике и химии. С другой стороны, саму планету перед возникновением жизни исследователь оценивает только с позиций механической, химической и физической форм движения, т.е. сводит планетарные процессы к механическим, физическим и химическим. При таком понимании возникновения жизни на нашей планете объект геологии можно описать без введения дополнительной формы движения материи, а следовательно, и геология как наука о Земле в таком случае предстает лишь прикладной химией и физикой. Поэтому мы можем сделать вывод о том, что Кедров, обосновывая научный статус геологии, еще частично разделяет взгляды на геологию как на производную науку от химии и физики. Однако именно Кедров первым актуализировал проблему научного статуса геологии, при решении которой в отечественной исследовательской литературе сформировалось несколько подходов. Поэтому идеи Кедрова послужили предметом обсуждения большого количества исследований отечественных авторов, которые строились либо на развитии идей Кедрова, либо на их критике.

Например, признавая существование геологической формы движения материи, Б.П. Высоцкий, в отличие от Кедрова, рассматривает ее несколько иначе, а именно как «совокупность изменений и процессов в неорганической системе материи “Земля”, подчиняющихся геологическим закономерностям, основанным на физико-химических законах, но к ним не сводящимся» [5. С. 8]. При таком понимании геологической формы движения материи геология как наука о Земле имеет соответствующий объект изучения – всю Землю, не ограничиваясь только земной корой. Следовательно, также снимается некоторая внутренняя несогласованность концепции Кедрова, в которой геология как наука о Земле одновременно является как самостоятельной естественнонаучной дисциплиной, так и производной (не самостоятельной) от физики и химии отраслью естествознания.

Другая группа исследователей считала, что введение категории «геологическая форма движения материи» является неверным, а геологические процессы, как пишет В.П. Ковалев, «вовсе не отражают более высокий уровень взаимодействий вещества и не представляют качественно своеобразную форму движения материи» [6. С. 7]. Такого же мнения придерживается Е.К. Федоров: «Науки о Земле не имеют своим предметом особые специфические формы движения материи» [7. С. 40]. В отношении подобных воззрений, согласно которым геология не имеет своего специфического объекта исследования, Н.Н. Амшинский пишет: «Многие склонны лишить геологию материально-носителя специфической геологической формы движения материи. Не ведая того, к чему это приведет, они лишают геологию права быть самостоятельной наукой» [8. С. 87]. Поэтому, по мнению Амшинского, идея «геологической формы движения материи» необходима для обоснования научного статуса геологии, иначе говоря, для того, чтобы считать ее наукой.

Также стоит отметить критические работы некоторых авторов в отношении «концепции дивергенции» и взглядов Кедрова на иерархию наук и место в ней геологии. Подобная критика представлена в работах геологов, доказывающих схожесть особенностей развития и формирования минералов как частей геологического вещества (формы движения материи) с особенностями развития биологических организмов. Это такие геологи, как В.Н. Сальников («Минеральный мир – основа зарождения жизни и эволюции человека») [9], А.А. Боковиков («Открытие кремниевой жизни на Земле») [10]. К этому же направлению мы могли бы отнести и работы Н.Г. Стениной [11], в которых доказывается схожесть структур в минералах со структурами ДНК живых организмов. В работах данных авторов высказывается предположение, обратное предположению Кедрова: они предполагают, что жизнь вполне могла произойти из неживого геологического вещества. Мы не будем останавливаться на том, насколько справедливы или нет их воззрения, касающиеся вопроса возникновения жизни, так как эти вопросы уже выходят за рамки философской проблематики и относятся к компетенции естествознания. Стоит отметить лишь, что, несмотря на то, что данное направление критики идей Кедрова напрямую

не касается проблемы научного статуса геологии, тем не менее оно косвенно обосновывает самодостаточность геологии как науки посредством доказательства невозможности описания геологических процессов исключительно с позиций механики, физики и химии.

После дискуссий вокруг идеи Кедрова о «геологической форме движения» стали появляться работы, в которых большое внимание уделяется уже не специфическому объекту – «геологической форме движения», а методологии геологических исследований. «Поворот» к исследованию методологии геологии, вероятнее всего, был мотивирован тем, что тема «геологической формы движения» не раскрывала особенностей геологического познания, а также оказалась недостаточной для понимания сущности геологии как науки.

«Посткедровское» направление философско-методологических исследований геологии основывается на создании классификаций наук о Земле внутри самого геологического знания по критериям разного рода: точности методов, размерам (масштабам) исследуемых объектов и т.д. Отечественные исследователи, занимавшиеся классификацией наук о Земле и их иерархическим соотношением, изучали геологическое знание в том состоянии, в котором оно пребывало во второй половине XX в. К этому времени, помимо «классической» (исторической) геологии, в изучение планеты Земля подключилось большое количество специальных дисциплин, таких как физика, химия, математика, информатика и др. На этом основании большинство отечественных исследователей сходится во мнении, что геология – это не одна наука, а комплекс различных дисциплин, изучающих разные аспекты нашей планеты. Например, В.М. Букановский следующим образом определяет геологию: «Современная геология представляет целую систему наук, являющихся непосредственной теоретической основой съемочно-поискового, геологоразведочного и горного дела» [12. С. 185]. В.Т. Фролов определяет геологию как «сложнейший комплекс наук» [13. С. 7]. Подобные воззрения на сущность геологии мы можем также встретить в работах таких авторов, как Ю.Н. Карагодин [14], Б.П. Высоцкий [5], Г.Ф. Трифонов [15], Ю.Г. Герасимов [16], А.Л. Яншин [17], В.Е. Хаин [18] и др.

Значительная часть геологов считают, что раскрытие иерархии наук о Земле и их соотношение позволит прояснить характер их совместного исследования в процессе геологического познания. Так, В.М. Букановский пишет: «Свою роль геология будет выполнять тем успешнее, чем правильной будет понимание предмета геологических наук, их связи и сотрудничества. В этом отношении нельзя недооценивать разработки классификации современной геологии» [12. С. 185].

Далее мы постараемся представить два основных типа классификаций наук о Земле, разработанных отечественными исследователями.

В.Т. Фролов выстраивает науки о Земле, исходя из критерия точности дисциплины – от наиболее точной к наименее точной: «1. Кристаллография. 2. Минералогия. 3. Геохимия. 4. Петрология. 5. Литология. 6. Палеонтология. 7. Геология, в том числе: 7а) страти-

графия; 7б) формациология; 7в) тектоника; 7г) геоистория» [13. С. 19].

Ю.Г. Герасимов приводит классификацию наук о Земле, связывая каждую дисциплину с соответствующим объектом ее исследования или, как пишет сам автор, со «структурным уровнем организации вещества Земли» [16. С. 31]. Герасимов начинает свою классификацию с ядерной геологии, которая изучает ядерный уровень организации вещества и является «отраслью геологии, в которой для решения ряда геологических задач применяются ядерно-физические методы» [Там же]. Далее, после ядерной геологии, согласно иерархии наук Герасимова, идет геохимия: «В геологических объектах эти уровни [атомный и молекулярный] тесно связаны, и их изучением занимается одна отрасль геологии – геохимия» [Там же]. Минералогия изучает минеральный уровень, который, по определению Герасимова, «нижний в геологической форме движения материи» [Там же]. Петрография (петрология) и литология изучают горные породы. Геологические формации – учение о формациях. «Формация должна представлять собой набор видов горных пород; входящие в формацию породы должны находиться в определенных взаимоотношениях друг с другом» [Там же. С. 34]. Геосферный уровень – гидрология, тектоника, геофизика. Планетарный уровень – планетарная тектоника, общая геология.

Подобных классификаций на основании разных критериев существует большое количество, так как каждый исследователь, занимающийся классификацией наук о Земле, составлял свою классификацию, отличающуюся от классификаций других авторов. Однако при рассмотрении классификаций наук о Земле стоит обратить внимание на то, что количество подобного рода наук постоянно увеличивается и, как пишет Карагодин, «число наук в составе геологии приближается примерно к 200» [14. С. 131]. Подобные классификации раскрывают теоретическую базу геологии как науки о Земле в широком смысле слова. Однако даже современная исчерпывающая классификация наук о Земле с точным указанием предмета исследований каждой из дисциплин довольно быстро теряет свою содержательную точность в силу постоянного включения новых дисциплин в геологическое знание.

Анализ сложившихся классификаций наук о Земле показывает, что налицо проблема обоснования единой геологической методологии. Причина данной проблемы кроется в том, что у каждой из наук о Земле есть свои специфические методы, принципиально отличающиеся друг от друга. Кроме того, все больше геологических дисциплин нуждается в специальном философско-методологическом рассмотрении, и в конце XX в. в разных странах появляются работы по философии геофизики [19], геохимии [20], геоморфологии [21] и других дисциплин. Увеличивающаяся дифференциация геологического знания, на первый взгляд, превращает геологию из одной единой науки в набор дисциплин, сосредоточенных на изучении разных аспектов одного и того же объекта исследования. А это, в свою очередь, может служить основанием для утверждения о том, что сегодня геологии как науки не

существует, или же в скором будущем геология как единая наука перестанет существовать. Однако, как утверждает Е.А. Куржаковская, «дифференциация знаний в этой области (геологии. – В.М.) не приводит к ликвидации геологии как науки» [22. С. 45].

Пытаясь решить проблему единства геологической методологии как науки, отечественные исследователи обращаются непосредственно к исследованию процесса геологического познания. Куржаковская пишет: «Их (геологических дисциплин. – В.М.) связи проходят по разным каналам единого процесса познания» [Там же. С. 45]. Некоторые геологи, обосновывая единство геологического познания, ограничиваются указанием на комплексность и синтетический характер геологической методологии [5, 13]. Однако указания на «синтез» или «комплексность» методов не раскрывают алгоритм познания и условия совместного использования всех геологических дисциплин в процессе познания Земли и ее участков. Другие исследователи считают, что объединяющей методологией геологического познания является методология моделирования, тесно связанная с системным подходом. Р.Т. Яровикова пишет, что метод моделирования и системный подход дополняют друг друга: «Моделирование, сочетая в себе способность к аналитическо-интегрирующим процедурам, удачно коррелируется с применением системного подхода» [23. С. 305]. Также на тесную связь метода моделирования с системным подходом указывает Е.А. Куржаковская: «Преимущественное значение в нем (в системном подходе. – В.М.) имеют методы моделирования природных процессов, нацеленные на выявление функциональной структуры (структуры динамики)» [22. С. 58].

Рассмотрение геологического объекта с позиций системного подхода позволяет разграничить основные направления исследования геологических систем т.е. объектов геологических участков Земли. Например, Ю.А. Косыгин [24] и Ю.П. Трусов [25] считают, что при изучении сложных геологических систем необходимо «последовательное и взаимосвязанное исследование их в статике (строение), динамике (форма движения) и истории (развитие)» [Там же. С. 424]. Несколько другой взгляд на познание геологических систем у В.Н. Селезнева: «При системном подходе геологический объект изучается как динамическая система, т.е. единство трех ее состояний – прошлого (зарождения), настоящего и будущего (тенденций к изменению)» [26. С. 212]. Соответственно, перед тем как начать процесс моделирования системного геологического объекта, исследователь должен решить, какого рода модель геологического участка ему нужна в определенном исследовании: статическая, динамическая, ретроспективная, или же модель, которая отражает прошлое, настоящее или возможное будущее.

Кроме разделения моделей по типу их содержания, модели также разделяются некоторыми исследователями по типу их воплощения: «на материальные и идеальные» модели [27. С. 105]. К материальным моделям можно отнести уменьшенные трехмерные макеты, созданные из необходимого материала, для дальнейших исследований этой модели как способа

познания определенного геологического объекта исследования. К идеальным моделям мы будем относить аналоги геологических участков, реализованные в виде математических моделей на основе компьютерной техники и программ, а также в виде чертежей и рисунков геологического объекта или же в текстовом виде.

И.В. Назаров также пишет, что моделирование в геологии должно быть подтверждено эмпирически: «Заключительный этап моделирования – практическая проверка примененной экстраполяции» [Там же. С. 106]. И здесь встает вопрос – какие геологические модели (системы) по типу содержания мы можем проверить эмпирически: статические, динамические или ретроспективные? Статические модели геологических объектов являются наиболее подходящими для эмпирической проверки. Например, если согласно модели есть информация о том, что на определенной глубине и в определенном месте должны быть запасы необходимого месторождения, то это проверяется эмпирически достаточно точно – бурится скважина с отбором горных пород – керна (кern – цилиндрический столбик горных пород, получаемый из скважин при бурении с помощью колонковых труб [28. С. 44]), анализ которых доказывает либо опровергает геологическую модель (гипотезу). Ретроспективные модели проверить напрямую практически невозможно, поэтому их проверка происходит лишь опосредованно и с оговорками на возможную неточность. Проверка динамических моделей также затруднена большой продолжительностью геологических процессов.

На точность геологических моделей, по мнению Назарова, Ковалева и Василенко, отрицательно влияет субъект геологического познания – геолог. Назаров пишет, что «при построении модели часто велика доля субъективного, интуитивного разделения факторов на главные и второстепенные, существенные и несущественные, что отражается на достоверности данных моделирования» [27. С. 112]. Это, в свою очередь, как пишет Назаров, приводит к тому, что «экстраполяция модельной информации на объект не может привести к категорическому выводу. Она носит не достоверный, а вероятностный характер» [Там же. С. 108]. Поэтому мы можем утверждать, что результаты моделирования имеют гипотетический характер, а также зависят субъективных факторов со стороны исследователя.

На основании изучения ряда работ таких авторов, как В.П. Ковалев [6], А.В. Василенко [29], Н.Е. Мартынов [30], мы можем выделить два основных субъективных фактора, влияющих на результаты геологического познания: цель, преследуемая исследователем при изучении геологического объекта [29], и воображение исследователя [6, 30]. А.В. Василенко в понимании геологического познания исходит из представлений о системном подходе, согласно которым, по мнению данного автора, «в окружающей реальности нет и не может быть объективных разделов и границ (систем)» [29. С. 104]. Поэтому границы системы, как временные, так и пространственные, по мнению Василенко, задает сам исследователь, исходя из своей первоначальной цели исследования: «только исследователь, руководствуясь определенной целью, может

провести границы системы» [Там же]. В силу того, что, как пишет Р.Т. Яровикова, моделирование «удачно коррелирует с применением системного подхода» [23. С. 305], мы можем утверждать, что результатом геологического исследования можно считать модель геологического участка, которая может быть воплощена в разных формах (в текстовом виде, графически и т.д.). Это, в свою очередь, приводит нас к выводу о том, что модель геологического объекта будет зависеть от цели исследования, которую ставит перед собой геолог. Следовательно, исследуя один и тот же геологический район, но имея разные цели, геолог получит совершенно разные результаты, т.е. разные геологические модели. Это происходит потому, что в силу наличия разных целей одни и те же объекты будут иметь разную ценность для исследования. Например, если геолог стремится воссоздать картину прошлого данного района, то он, скорее всего, будет опираться на палеонтологические данные, и они для него будут иметь первостепенную важность. Если же цель геолога – создать структурную модель определенных пластов (например, нефтеносных) геологического участка, то палеонтологические данные будут иметь второстепенное значение, тогда как первостепенное значение будут иметь геометрические и физические параметры пласта, в котором будет находиться интересующее его полезное ископаемое.

Вторым фактором, влияющим на результаты геологического познания, является роль воображения. В.П. Ковалев в отношении познания геологических объектов пишет: «Чтобы проникнуть в сущность вещей, необходимо создать своим воображением адекватную модель мира» [6. С. 9]. Воображение в геологическом познании играет огромную роль. Геолог посредством воображения создает модель, достраивая структуру современного состояния геологического объекта, большая часть которого недоступна для эмпирического исследования. «Большим преимуществом метода моделирования является возможность изучения процессов, недоступных непосредственному экспериментальному исследованию» [27. С. 111], – пишет И.В. Назаров. Конечно, в современных геологических исследованиях воображение является не единственным способом моделирования. Кроме воображения используются также математические методы, методы компьютерного моделирования, где уже не человек при помощи воображения достраивает фрагментарную информацию, а компьютерные программы по заданным математическим алгоритмам. Назаров, говоря о моделировании в современной геологии, отмечает, что «моделирование, использующее математический аппарат, законы физики и химии, становится одним из основных методов научного исследования на современном этапе развития геологии» [Там же. С. 108]. Однако, несмотря на то, что в познание Земли все больше включаются точные науки, такие как математика, физика и химия, для геолога, тем не менее, сохраняется необходимость моделировать геологический объект при помощи воображения, особенно во время работы в полевых условиях при отборе наиболее подходящей эмпирической информации.

Отмечая субъективный аспект геологического познания, отечественные исследователи не ставят под

вопрос научность геологии как дисциплины «необъективной». Ученые рассматривают субъективность лишь в качестве некоторой особенности геологического познания. Предполагалось, что моделирование и системный подход со временем сделают независимыми результаты геологического познания от субъективности исследователя, следовательно, позволят геологическому познанию стать объективной процедурой, а геологии – полноправной наукой. В.В. Василенко по этому поводу пишет: «При использовании системного подхода научные суждения, теории, выводы смогут приобрести новое качество – воспроизводимость, независимость от конкретного исследования» [29. С. 104].

Если, по мнению А.В. Василенко, геологическое исследование в будущем может стать независимым от субъективности исследователя и превратиться в объективную эмпирическую науку, то Н.Е. Мартыянов, напротив, исходит из того, что геология в своей основе представляет собой совершенно другой тип знания, существенно отличающийся от физики не только с точки зрения предмета, но и с точки зрения методологии. Физические методы Н.Е. Мартыянов называет эмпирическими, отличающимися аналитическим характером: «Эмпирические методы не способны дать синтез естествознания, они могут только беспредельно разделять его на бесчисленные участки исследования» [30. С. 23]. Мартыянов, так же как и многие отечественные исследователи, отмечает синтетический характер геологии: «Синтез (синтез естествознания для создания общей теории Земли. – В.М.) может произвести только наука о Земле – геология» [30. С. 89]. Однако автор не останавливается на указании синтетического характера геологического знания и указывает на то, что синтез естествознания в рамках геологии осуществляется за счет интерпретации «первичного факта» геологии – геологического разреза. Мартыянов пишет: «Нам же представляется, что именно наличие интерпретации, т.е. – мышления, в первичном факте геологии и делает ее одной из ведущих наук – полем деятельности человеческой мысли в ее стремлении к познанию» [Там же. С. 146].

Подобного разъяснения понятия «интерпретация» и «мышление» автор не приводит, однако мы постараемся прояснить возможные значения данных понятий в контексте его взглядов на геологическое познание. Для решения данной задачи обратимся к размышлениям В.Г. Ковалева об особенностях геологических исследований: «Основное требование научного восприятия геологической действительности поэтому сводится не столько к простому наблюдению доступных изучению природных образований и к их регистрации, но главным образом к пониманию того, что за ними кроется, какую информацию они несут» [6. С. 7]. Понимание того, какая информация кроется за отдельными геологическими телами, разрезами, районами, возможно лишь на основании интерпретации общей картины, или контекста, в котором находится тот или иной геологический объект. Поэтому Ковалев утверждает, что геологу «надо не только уметь вести геологические наблюдения, но и правильно воспринимать наблюденное» [Там же]. А так

как каждый геологический район индивидуален, то и познание с помощью поиска и формулировки законов природы, характерное для физики, будет уже недостаточным для геологического познания. Мартьянов пишет: «Для верной интерпретации разреза рецепта дать невозможно, ибо каждый разрез индивидуален» [30. С. 146].

С одной стороны, результатом геологической интерпретации является модель геологического объекта. С другой стороны, геологическая модель является тем средством, которое облегчает интерпретацию геологического объекта. Однако невозможно построить геологическую модель без интерпретации общей геологической ситуации, которая изначально происходит в сознании человека при использовании воображения и других мыслительных операций. По мнению Мартьянова, эмпирико-аналитический подход не допускает мыслительных операций, подобных тем, которые применяются в геологическом познании: «И вот именно в понимании “наука – не наука” и проявляется вся сущность эмпиризма – *иззнание мышления!* Борьба с мышлением» [Там же]. Таким образом, мы можем сделать вывод, что, согласно Мартьянову, геология является особой отраслью естествознания, основывающейся на интерпретации индивидуальных объектов (геологических разрезов), где поиск и формулировка законов природы не является целью исследований.

На сегодняшний день можно отметить увеличение применения точных методов в геологическом познании, однако, несмотря на это, геологические модели в отношении своей точности отображения объекта моделирования так же, как и раньше, несут вероятностный характер. Поэтому для понимания сущности геологического познания необходимо учитывать воззрения как Мартьянова, так и Василенко.

На основании рассмотренных работ советских и российских исследователей, мы можем сделать следующие выводы.

Прежде всего мы можем отметить, что они, несмотря на принадлежность единой традиции по изучению философско-методологических исследований проблем геологии и геологического познания, применяли различные подходы к решению проблемы научности геологии.

Первым шагом к решению проблемы научного статуса геологического познания является предложенная Кедровым концепция геологической формы движения материи как особого объекта познания, требующего специальной отрасли естествознания – геологии. Кедров, развивая представления Ф. Энгельса о естествознании, включил геологию в иерархию наук, разработанную классиком марксизма. В последующем проблема классификации наук, как фундаментальных, так и наук, являющихся отраслями гео-

логии, заняла заметную роль в отечественной традиции. Также идея «геологической формы движения материи» послужила возникновению дискуссий об особенностях данной формы движения, ее месте в ряду других естественных наук, а также о том, насколько введение такой категории является обоснованным и необходимым.

Несколько иной подход представляют собой исследования философско-методологических проблем геологии, которые заключаются в построении классификаций различных отраслей геологии на основании различных критериев – степени точности дисциплины, особенностей предмета исследований и т.д. Геология в данных работах определяется как комплекс наук о Земле, а методологической особенностью геологии является комплексность как ее специфическая черта. При таком подходе она в некотором смысле перестает быть наукой, а становится лишь наименованием направления разных наук по изучению Земли, однако подробно анализируется теоретическая база геологического познания.

Поскольку такие понятия, как «комплексность» и «синтез», не раскрывают алгоритм геологического познания, ряд отечественных исследователей стал рассматривать метод моделирования как главный синтезирующий метод геологии с позиций системного подхода. На основании применения системного подхода геологи выделили три главных направления познания геологических объектов-систем, а именно статические, динамические и ретроспективные исследования, при этом эмпирическая проверка статических моделей является наиболее точной. Несмотря на некоторую возможность эмпирической проверки геологических моделей разных типов, авторы полагают, что данные модели имеют гипотетический характер и зависят не только от эмпирических данных, но и как минимум, от двух субъективных факторов: целей исследователя и воображения исследователя. Одна группа исследователей считала, что с помощью математических методов, методов физики и химии зависимость результатов исследования от субъективных факторов в будущем преодолима. Другие исследователи полагали, что интерпретативный характер геологии и ее зависимость от субъективных факторов является отличительной чертой геологического познания.

Таким образом, не будет далеким от истины утверждение, что отечественные исследователи внесли существенный вклад в развитие идей о роли геологического моделирования как интегрирующего метода познания всех наук о Земле. Видится перспективным дальнейшая философская рефлексия, касающаяся метода моделирования, которая может послужить эффективным средством раскрытия принципов геологического познания и обоснования научного статуса геологии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Энгельс Ф. Диалектика природы. М. : Политиздат, 1987. 349 с.
2. Кедров Б.М. Классификация наук. Энгельс и его предшественники. М. : Изд-во ВПШ и АОН при ЦК КПСС, 1961. Т. 1. 472 с.
3. Кедров Б.М. Энгельс и Ленин о геологии // Теоретические и методологические вопросы нефти и газа. Труды Ин-та геологии и геофизики. Новосибирск : Наука, 1981. Вып. 512. С. 15–20.
4. Гумерова Н.В. Историческая геология : учеб. пособие. 2-е изд. Томск : Изд-во Том. политехн. ун-та, 2010. 106 с.

5. Высоцкий Б.П. Проблемы истории и методологии геологических наук. М. : Недра, 1977. 280 с.
6. Ковалев В.П. Методологические требования адекватного отражения геологической наукой сложных природных систем // Методологические исследования в геологии и геофизике. Новосибирск : Наука, 1986. С. 6–33.
7. Федоров Е.К. Некоторые проблемы развития наук о Земле // Взаимодействие наук при изучении Земли. М. : Наука, 1964. С. 25–54.
8. Амшинский Н.Н. Проблемы гетерогенности и конвергентности в геологии // Методологические исследования в геологии и геофизике. Новосибирск : Наука, 1986. С. 86–99.
9. Сальников В.Н., Горохова М.С. Минеральный мир – основа зарождения жизни и эволюции человека // Развитие жизни в процессе абиотических изменений на Земле : материалы III Всерос. науч.-практ. конф. Иркутск : Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2014. С. 62–67.
10. Боковиков А.А. Открытие кремниевой жизни на Земле // Минералогия и жизнь: минеральная гомология. 2000. № 11 (7). С. 134–136.
11. Стенина Н.Г. Происхождение минеральной воды. Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2017. 129 с.
12. Букановский В.М. Принципы и основные черты классификации современного естествознания. Пермь : Перм. кн. изд-во, 1960. 218 с.
13. Фролов В.Т. Наука геология : философский анализ. М. : Изд-во МГУ, 2004. 128 с.
14. Карагодин Ю.Н. Система наук о Земле // Методологические и философские проблемы геологии. Новосибирск : Наука, 1979. С. 131–150.
15. Трифонов Г.Ф. Методологические проблемы синтеза геологических знаний : дис. ... д-ра филос. наук. М., 1997. 300 с.
16. Герасимов Ю.Г. Структурные уровни вещества Земли и их отражение в классификации геологических наук // Методологические проблемы геологии. Киев : Наукова думка, 1975. С. 30–37.
17. Яншин А.Л. Развитие геологии и ее современные особенности // Методологические и философские проблемы геологии. Новосибирск : Наука, 1979. С. 16–33.
18. Хаин В.Е., Рябухин А.Г., Наймарк А.А. История и методология геологических наук. М. : Академия, 2008. 416 с.
19. Kautzleben H. Philosophische Betrachtungen zur Geophysik. URL: [http://www.kautzleben.eu/leibniz-sozietaet/HK\\_PhilosophischeBetrachtungen.pdf](http://www.kautzleben.eu/leibniz-sozietaet/HK_PhilosophischeBetrachtungen.pdf) (das Datum des Zuganges: 19.01.2018).
20. Щербаков Ю.Г. К методологии геохимической систематики // Методологические исследования в геологии и геофизике. Новосибирск : Наука, 1986. С. 55–71.
21. Rhoads B.L., Thorn C.E. Toward a Philosophy of Geomorphology. URL: <http://geoinfo.amu.edu.pl/wpk/natgeo/chapt5.pdf> (access date: 25.01.2018).
22. Куражковская Е.А., Фурманов Г.Л. Философские проблемы геологии. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1975. С. 137.
23. Яровикова Р.Т. Метод моделирования в исследовании геологического объекта // Методологические и философские проблемы геологии. Новосибирск : Наука, 1979. С. 294–307.
24. Косыгин Ю.А., Соловьев В.А. Методологические и теоретические проблемы тектоники // Методологические и философские проблемы геологии. Новосибирск : Наука, 1970. С. 69–77.
25. Трусов Ю.П. Геологическая форма движения и проблема взаимосвязи форм движения в науках о Земле // Пространство, время, движение. М. : Наука, 1971. С. 414–440.
26. Селезнев В.Н. Проблема исследования геологических основ рационального природопользования // Методологические исследования в геологии и геофизике. Новосибирск : Наука, 1986. С. 209–216.
27. Назаров И.В. Методология геологических исследований. Новосибирск : Наука, 1982. 176 с.
28. Геологический словарь : в 3 т. 3-е изд., перераб. и доп. / гл. ред. О.В. Петров. СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2011. Т. 2: К–П. 480 с.
29. Василенко А.В. Системный подход в петрологии // Методологические исследования в геологии и геофизике. Новосибирск : Наука, 1986. С. 100–105.
30. Мартынов Н.Е. Размышления о пульсациях Земли. Красноярск : КНИИГиМС, 2004. 272 с.

Статья представлена научной редакцией «Философия» 18 февраля 2018 г.

## THE PROBLEM OF THE SCIENTIFIC STATUS OF GEOLOGY AND HOW TO RESOLVE IT IN THE WORKS OF RUSSIAN RESEARCHERS IN THE 20TH–21ST CENTURIES

*Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal*, 2018, 429, 74–81.

DOI: 10.17223/15617793/429/9

Vasily A. Mironov, Tomsk State University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: [mironovv@mail2000.ru](mailto:mironovv@mail2000.ru)

**Keywords:** geology; theory of knowledge; philosophy of geology; geological form of motion of matter; hermeneutics; interpretation; philosophy and methodology of science.

The article considers the main stages of the development of the Russian tradition of philosophical and methodological studies of geological knowledge. The first step to solve the problem of the scientific status of geological knowledge is the concept proposed by Kedrov concerning the geological form of movement of matter as a special object of knowledge which requires a special branch of science – geology. The category “geological form of movement of matter” has caused the emergence of discussions on the features of this form of movement, its place among other natural sciences, as well as why the introduction of such a category is reasonable and necessary. A slightly different approach is the research of philosophical and methodological problems of geology, which consist of the creation of classifications of the various branches of geology based on various criteria such as degree of precision of the discipline, features of the subject of study, etc. Geology in these studies is defined as a complex of sciences about the Earth, and the methodological feature of geology is its complexity as its specific feature. Within this approach geology, in a sense, ceases to be a science and becomes only the name of the direction of different sciences to study the Earth; however, this direction examines the theoretical basis of geological knowledge. Due to the fact that the concepts “complexity” and “synthesis” did not disclose the algorithm of geological knowledge, a number of Russian researchers began to consider the method of modeling as the main synthesizing method of geology from the standpoint of a systemic approach. According to it, geologists have identified three main areas of knowledge of geological objects-systems, namely static, dynamic and retrospective studies, where empirical testing of static models was the most accurate. In spite of the possibility of empirical verification of geological models of different types, these models are hypothetical in nature, and depend not only on empirical data, but at least on two subjective factors, too: aims of the researcher and imagination of the researcher. One group of researchers believed that by using mathematical methods, methods of physics and chemistry, dependence of research results on subjective factors could be overcome in the future. Other researchers believed that the interpretive nature of geology and its dependence on subjective factors were a specific feature of geological knowledge. Thus, it is not far from the truth that Russian researchers have made a significant contribution to the development of ideas on the role of geological modeling as an integrating method of cognition of all Earth sciences. Further philosophical reflection on the modeling method seems promising, as it can serve as an effective means of disclosing the principles of geological knowledge and justification of the scientific status of geology.

## REFERENCES

1. Engels, F. (1987) *Dialektika prirody* [Dialectics of Nature]. Moscow: Politizdat.
2. Kedrov, B.M. (1961) *Klassifikatsiya nauk. Engel's i ego predshestvenniki* [Classification of sciences. Engels and his predecessors]. Vol. 1. Moscow: Izd.-vo VPSH i AON pri TsK KPSS.
3. Kedrov, B.M. (1981) Engel's i Lenin o geologii [Engels and Lenin on geology]. In: Yanshin, A.L. (ed.) *Teoreticheskie i metodologicheskie voprosy nefii i gaza. Trudy In-ta geologii i geofiziki* [Theoretical and methodological issues of oil and gas. Proceedings of the Institute of Geology and Geophysics]. Is. 512. Novosibirsk: Nauka. pp. 15–20.
4. Gumerova, N.V. (2010) *Istoricheskaya geologiya* [Historical Geology]. 2nd ed. Tomsk: Tomsk Polytechnic University.
5. Vysotskiy, B.P. (1977) *Problemy istorii i metodologii geologicheskikh nauk* [Problems of history and methodology of geological science]. Moscow: Nedra.
6. Kovalev, V.P. (1986) Metodologicheskie trebovaniya adekvatnogo otrazheniya geologicheskoy naukoj slozhnykh prirodnykh sistem [Methodological requirements of adequate reflection of complex natural systems by geological science]. In: Trofimuk, A.A. (ed.) *Metodologicheskie issledovaniya v geologii i geofizike* [Methodological research in geology and geophysics]. Novosibirsk: Nauka.
7. Fedorov, E.K. (1964) Nekotorye problemy razvitiya nauk o Zemle [Some problems of the development of earth sciences]. In: Baranov, V.I. et al. (eds) *Vzaimodeystvie nauk pri izuchenii Zemli* [The interaction of sciences in the study of the Earth]. Moscow: Nauka, pp. 25–54.
8. Amshinskiy, N.N. (1986) Problemy geterogennosti i konvergentnosti v geologii [Problems of heterogeneity and convergence in geology]. In: Trofimuk, A.A. (ed.) *Metodologicheskie issledovaniya v geologii i geofizike* [Methodological research in geology and geophysics]. Novosibirsk: Nauka.
9. Sal'nikov, V.N. & Gorokhova, M.S. (2014) [The mineral world as the basis of the origin of life and human evolution] *Razvitie zhizni v protsesse abioticheskikh izmeneniy na Zemle* [The development of life in the process of abiotic changes on Earth]. Proceedings of III all-Russian conference. Irkutsk: Institute of Geography, SB RAS. pp. 62–67. (In Russian).
10. Bokovikov, A.A. (2000) Otkrytie kremnievoy zhizni na Zemle [Discovery of silicon life on Earth]. *Mineralogiya i zhizn': mineral'naya gomologiya*. 11 (7). pp. 134–136.
11. Stenina, N.G. (2017) *Proiskhozhdenie mineral'noy vody* [The origin of mineral water]. Novosibirsk: SB RAS.
12. Bukanovskiy, V.M. (1960) *Printsipy i osnovnye cherty klassifikatsii sovremennogo estestvoznaniya* [Principles and main features of the classification of modern natural science]. Perm: Perm. kn. izd-vo.
13. Frolov, V.T. (2004) *Nauka geologiya: filosofskiy analiz* [The science of geology: philosophical analysis]. Moscow: Moscow \*SU.
14. Karagodin, Yu.N. (1979) Sistema nauk o Zemle [System of Earth Sciences]. In: Moskalenko, A.T. et al. (eds) *Metodologicheskie i filosofskie problemy geologii* [Methodological and philosophical problems of geology]. Novosibirsk: Nauka.
15. Trifonov, G.F. (1997) *Metodologicheskie problemy sinteza geologicheskikh znaniy* [Methodological problems of geological knowledge synthesis]. Philosophy Dr. Diss. Moscow.
16. Gerasimov, Yu.G. (1975) Strukturnye urovni veshchestva Zemli i ikh otrazhenie v klassifikatsii geologicheskikh nauk [Structural levels of the Earth's matter and their reflection in the classification of geological sciences]. In: Povarennykh, A.S. & Onoprienko, V.I. (eds) *Metodologicheskie problemy geologii* [Methodological problems of geology]. Kiev: Naukova dumka.
17. Yanshin, A.L. (1979) Razvitie geologii i ee sovremennyye osobennosti [Development of geology and its modern features]. In: Moskalenko, A.T. et al. (eds) *Metodologicheskie i filosofskie problemy geologii* [Methodological and philosophical problems of geology]. Novosibirsk: Nauka.
18. Khain, V.E., Ryabukhin, A.G. & Naymark, A.A. (2008) *Istoriya i metodologiya geologicheskikh nauk* [History and methodology of geological sciences]. Moscow: Akademiya.
19. Kautzleben, H. (2003) Philosophische Betrachtungen zur Geophysik [Philosophical considerations on geophysics]. In: G. Banse & S. Wollgast (eds) *Philosophie und Wissenschaft in Vergangenheit und Gegenwart* [Philosophy and Science in Past and Present]. Collection on the occasion of the 70th birthday of Herbert Hörz. Berlin: trafo.
20. Shcherbakov, Yu.G. (1986) K metodologii geokhimicheskoy sistematiki [To the methodology of geochemical taxonomy]. In: Trofimuk, A.A. (ed.) *Metodologicheskie issledovaniya v geologii i geofizike* [Methodological research in geology and geophysics]. Novosibirsk: Nauka.
21. Rhoads, B.L. & Thorn, C.E. (1996) *Toward a Philosophy of Geomorphology*. [Online] Available from: <http://geoinfo.amu.edu.pl/wpk/natgeo/chapt5.pdf>. (Accessed: 25.01.2018).
22. Kurazhkovskaya, E.A. & Furmanov, G.L. (1975) *Filosofskie problemy geologii* [Philosophical problems of geology]. Moscow: Moscow State University.
23. Yarovikova, R.T. (1979) Metod modelirovaniya v issledovanii geologicheskogo ob'ekta [Modeling in the study of a geological object]. In: Moskalenko, A.T. et al. (eds) *Metodologicheskie i filosofskie problemy geologii* [Methodological and philosophical problems of geology]. Novosibirsk: Nauka.
24. Kosygin, Yu.A. & Solov'ev, V.A. (1979) Metodologicheskie i teoreticheskie problemy tektoniki [Methodological and theoretical problems of tectonics]. In: Moskalenko, A.T. et al. (eds) *Metodologicheskie i filosofskie problemy geologii* [Methodological and philosophical problems of geology]. Novosibirsk: Nauka.
25. Trusov, Yu.P. (1971) Geologicheskaya forma dvizheniya i problema vzaimosvyazi form dvizheniya v naukach o Zemle [Geological form of motion and the problem of interrelation of forms of motion in the Earth sciences]. In: Mostepanenko, A.M. *Prostranstvo, vremya, dvizhenie* [Space, time, movement]. Moscow: Nauka.
26. Seleznev, V.N. (1986) Problema issledovaniya geologicheskikh osnov ratsional'nogo prirodoopol'zovaniya [The problem of studying the geological foundations of rational nature management]. In: Trofimuk, A.A. (ed.) *Metodologicheskie issledovaniya v geologii i geofizike* [Methodological research in geology and geophysics]. Novosibirsk: Nauka.
27. Nazarov, I.V. (1982) *Metodologiya geologicheskikh issledovaniy* [Methodology of geological research]. Novosibirsk: Nauka.
28. Petrov, O.V. (ed) (2011) *Geologicheskii slovar': v 3 t.* [Geological dictionary: in 3 vols]. Vol. 2. 3rd ed. St. Petersburg: Izd.-vo VSEGEI.
29. Vasilenko, A.V. (1986) Sistemnyy podkhod v petrologii [The system approach in petrology]. In: Trofimuk, A.A. (ed.) *Metodologicheskie issledovaniya v geologii i geofizike* [Methodological research in geology and geophysics]. Novosibirsk: Nauka.
30. Mart'yanov, N.E. (2004) *Razmyshleniya o pul'satsiyakh Zemli* [Reflections on the pulsations of the Earth]. Krasnoyarsk: KNIIGiMS.

Received: 18 February 2018