

Голоудин Р.И. (ФГУП «ВСЕГЕИ»)

О СИСТЕМАТИКЕ ОБЪЕКТОВ, ОТОБРАЖАЕМЫХ НА КАРТАХ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ

*Все развитые страны переходят на цифровые технологии сбора, хранения и передачи информации. Становится особенно актуальной научная организация этой информации, разработка логически корректного формализованного языка геологической науки и систематизация и унификация понятий, которыми пользуются геологи при построении карт геологического содержания. Даны рекомендации по приведению понятийно-терминологического аппарата геологии в соответствие с этими задачами. **Ключевые слова:** геологическое картирование, логика, определение, понятие, термин, систематика, классификация.*

Goloudin R.I. (VSEGEI)

TOWARDS THE SYSTEMATICS OF OBJECTS DISPLAYED IN GEOLOGICAL MAPS

*All developed countries are moving to digital technologies for collecting, storing, and transmitting of information, scientific organization of this information, development of a logically correct formalized language for the geological science, and systematization and unification of concepts, which are used by geologists in the compilation of geological maps, become particularly relevant. Recommendations to bring the conceptual and terminological framework of geology in accordance with these requirements are given. **Key words:** geology mapping, logic, definition, idea, term, systematization, classification.*

Проблемы познавательной ситуации в геологии, состояние ее понятийно-терминологического аппарата, систематики и классификации объектов, которые изучают и картируют геологи, постоянно привлекают внимание профессионального сообщества. Большое количество исследований методологического и гносеологического характера было выполнено в 1960–1970-х годах в связи с развитием вычислительной техники и широким внедрением математических методов в естественные науки, что нашло отражение в многочисленных публикациях. Однако в «постперестроечной» России вопросы научной организации знания в геологии отошли на второй план, и основное внимание специалистов переключилось на коммерческую, прагматическую составляющую геологоразведочных работ (по мнению Л.В. Оганесяна, произошла подмена геологии одним из ее разделов — поисками и разведкой полезных ископаемых, работа геолога свелась к своего рода кладоискательству, а фундаментальная наука оказалась невостребованной). Озабочены этим не только научные работники, но и геологи-практики. Так, на проходившем в июне 2013 г. в Ростове-на-Дону VIII Всероссийском совещании по изучению четвертичного периода представитель ОАО «Красноярск-

геолъёмка» акцентировал внимание на том, что «главный регламентирующий документ для ГДП-200/2 (Методическое руководство..., 2010) рекомендует перечень генетических типов для карты четвертичных образований, состоящий из 48 основных и 180 детализирующих и смешанных подразделений, при этом не дается их характеристика. Каждый автор на свое усмотрение использует известную ему генетическую классификацию, часто устаревшую, некоторые изобретают свои, из-за чего возникают трудности сбойки листов между собой... геологам, столкнувшимся с проблемами создания специализированных карт четвертичных отложений, не хватает современных теоретических разработок» [9].

Грамотная, научно обоснованная организация знания особенно важна в геологической картографии, поскольку геологическое картирование — это основной метод изучения геологического строения территории и поисков полезных ископаемых. Значительный объем информации об устройстве верхней части земной коры свертывается в карты геологического содержания. Важным элементом таких карт является легенда, система условных обозначений. Разрабатывая легенду карты, геолог мысленно структурирует геологическое пространство, расчленяет его на составляющие, создает идеальную, ментальную модель объекта исследования, и, по мнению Н.С. Шатского, вся теоретическая работа в тектонической картографии заключается в построении легенды карты. Легенду следует рассматривать как своего рода классификацию объектов картирования, и строиться она должна с соблюдением правил систематики. Однако анализ картографических материалов показывает, что эти правила часто нарушаются.

Следует признать, что задача систематики объектов геологии достаточно специфична и сложна. Эта сложность во многом носит объективный характер и объясняется особенностями самого объекта изучения, поскольку геология — многопредметная и полиобъектная область естествознания. Геологи имеют дело с большим количеством разнопорядковых и разнохарактерных научных фактов, и зачастую у них нет ясного понимания того, что считать научным фактом, в каком масштабе и с какой точностью следует вычленять из единого геологического пространства, измерять и отображать на картах геологического содержания. В общем случае наиболее разработанной считается статистическая концепция факта. Однако в геологии факты представляют собой главным образом результаты единичных наблюдений и измерений, при этом многие из них не отвечают требованию воспроизводимости, и часто геологи, изучающие одни и те же объекты, видят и фиксируют разные факты [6]. На геологические исследования накладывает отпечаток региональная специфика, и если для химика или физика какое-либо понятие имеет одинаковый смысл вне зависимости от того, где расположена его лаборатория, то геологи, работающие в разных регионах, нередко вкладывают в одни и те же понятия различное

содержание. Помимо объективных обстоятельств существуют субъективные и организационные причины недостаточной разработанности понятийно-терминологического аппарата геологии, приведения его в соответствие с требованиями научной организации знания. Нет сомнения в том, что это пагубно сказывается на состоянии как геологической науки, так и геологоразведочной отрасли в целом — давно известно, что *нет ничего практичнее хорошей теории*. Условимся понимать под систематизацией «разделение всей совокупности объектов, связанных известным сходством, ранжированных по какому-либо признаку и соподчиненных так, что низший ранг относится к высшему, как часть к целому» [1]. Примером систематизации в геологии может служить разделение составляющих геологического пространства на иерархический ряд: минералы — горные породы (сообщества минералов) — геологические формации (сообщества горных пород). Под классификацией же понимается разбиение некоего множества элементов, однородных в каком-либо отношении, на подмножества — например, расчленение семейства горных пород на осадочные, магматические и метаморфические. Таким образом, систематизация — это вертикальное, иерархическое разделение изучаемых объектов, а классификация — горизонтальное разделение. В геологии оба эти вида дифференциации, как правило, сосуществуют. Систематизация и классифицирование являются неотъемлемой частью научного исследования. Эти операции позволяют упорядочить, структурировать изучаемую совокупность, свести множество индивидуальных объектов к ограниченному количеству групп (родов, видов и пр.). В геологической картографии, имеющей дело со сложными и разнообразными сущностями, логически корректная классификация свидетельствует о ясности понимания объекта изучения.

Принципы и правила классифицирования, которыми следует руководствоваться естествоиспытателям, изложены в разделе логики «деление объема понятий». Основные из них сводятся к следующему [1, 12]:

в пределах одной ступени классификации деление должно производиться только по одному признаку (основанию деления);

каждый предмет из делимой совокупности должен попасть в один, и только один класс; классы не должны пересекаться;

классифицируемые предметы должны быть строго или хотя бы нестрого определены, с тем, чтобы, во-первых, их можно было различать и, во-вторых, чтобы можно было найти сходство между ними;

распределение предметов по классам должно производиться по таким признакам, которые поддаются однозначной констатации.

Как правило, классифицирование требует большой подготовительной работы. Так, одним из условий построения логически корректной классификации является необходимость четкого определения объектов классифицирования и упорядочения понятийно-терминологического аппарата. Дело в том, что изучение любого объекта или явления происходит путем генерации в нашем сознании соответствующего понятия, представления, которое мы выражаем через название (термин).

Роль терминологии в познавательном процессе осознана давно, и Конфуций еще в V в до н.э. говорил, что *правильно назвать значит правильно понять**. По мнению Д.Л. Арманда «названия в классификации имеют принципиальное значение, они должны самым точным образом отражать классификационный признак и содержание выделяемого класса» [1]. Потребность в правильных определениях и строгой логически корректной формализованной терминологии особенно ощущается сейчас, в эпоху широкого развития информационных компьютерных технологий, поскольку компьютеры «понимают» только формализованный язык, и эффективность этих технологий при обработке геологической информации и построении карт геологического содержания напрямую зависит от состояния понятийно-терминологического аппарата геологической науки. Об этом говорилось еще в конце 1960-х годов: «в свете современных достижений точных наук и вычислительной техники... резко возросла потребность... в правильных выводах, определениях, в более строгой терминологии и более целостной системе геологических понятий» [11].

Важнейшим требованием, которому должны удовлетворять используемые в науке термины, является требование однозначности, согласно которому один и тот же термин во всех случаях его употребления должен выражать одно и то же понятие, иметь один и тот же смысл. Это понимали уже античные мыслители — по мнению Аристотеля, *иметь не одно* значение равносильно положению *не иметь ни одного* значения. В геологии же требование однозначности не просто нарушается — оно, по существу, игнорируется. В.В. Груза еще в 1977 г. писал, что существует 39 определений понятия минерал, 49 — порода, 63 — формация, 112 — фация, и состояние понятийно-терминологического аппарата геологии некоторые ведущие специалисты характеризуют как «сумасшедший дом», «несусветный хаос» и т.п. [4]. Более того, этот хаос постоянно увеличивается, в понятийную базу геологии вводятся новые, зачастую логически некорректные термины (многочисленные примеры этого приводятся в работах И.П. Шарапова). В некоторых случаях уже существующим терминам придается иное смысловое значение, что никак не соотносится с требованиями научной организации знания. Это можно проиллюстрировать на таком примере: в изданных в 2010 г. «Методических руководствах...» по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты масштабов 1:200 000 и 1:1 000 000 термин *морфоструктура* употребляется в качестве синонима термина *тектоническая структура* (согласно «Геологическому словарю» [2] морфоструктура — это рельеф, «совокупность всех форм земной поверхности для каждого конкретного участка и Земли в целом»). Даже такое фундаментальное понятие, как геотектоника, не имеет общепризнанного однозначного определения и используется геологами в разных смыслах:

* В одном древнекитайском трактате приводится такой диалог: «Цзы-лу спросил Учителя: что вы сделаете прежде всего, если вас привлекут к управлению государством? Учитель ответил: необходимо начать с исправления имен. Цзы-лу спросил: зачем нужно исправлять имена? Учитель ответил: если имена неправильны, то слова не имеют под собой оснований. А если слова не имеют под собой оснований, то дела не могут осуществляться».

«Геотектоника — наука, занимающаяся изучением складчато-разрывных деформаций земной коры и причин складко- и горообразования» (История геологии, 1973). «Геотектоника — наука о строении Земли в связи с ее общим направленным развитием, изучает структуры верхней оболочки Земли (земной коры и верхней мантии), их движения и развитие во времени и пространстве» (Геологический словарь, 1973). «Тектонику можно охарактеризовать как синтез геологических знаний и одновременно как структурную канву для такого синтеза... объектом тектоники как науки является твердая Земля в целом... тектоника оперирует не только с телами, но и с полями» (Ю.А. Косыгин). «Геотектоника — наука об объектах и ассоциациях объектов Земли и планет земной группы, образующихся: а) определенными наборами видов вещества минерального, горнопородного, формационного, геолитового, геосферного и планетарного уровня организации; б) определенными геометрическими особенностями поверхностей, ограничивающих эти объекты» (В.И. Драгунов). «Геотектоника — наука, изучающая структуру, движения, деформации и развитие земной коры и литосферы в связи с процессами в тектоносфере и в Земле в целом» [2].

Как видим, и объект, и предмет геотектоники в этих дефинициях определяются по-разному, и понять, чем занимается эта область знания, невозможно. Показателен и такой факт — Ю.А. Косыгин и В.Ю. Забродин проанализировали 53 определения термина «глубинный разлом», принадлежащих разным авторам и 116 определений, имеющих отношение к глубинным разломам. Выяснилось, что в этих определениях фигурируют 27 признаков и при этом ни один из них не встречается во всех определениях.

Не менее важным, чем строгое однозначное определение понятий, представляется и выбор признаков, положенных в основу различения, дифференциации элементов делимой совокупности. Эти признаки должны отвечать требованиям реализуемости, т.е. их констатация должна быть технически или, в крайнем случае, принципиально возможна. Для горных пород, к примеру, такими признаками являются минеральный и химический составы и структура. Эти признаки достаточно уверенно устанавливаются аналитическими методами, что позволяет надежно различать петрографические разновидности пород и строить их классификации. Примером же нарушения требования реализуемости может служить разделение гравитационных склоновых отложений четвертичного возраста на обвальный (дерупций) и сейсмообвальный (сейсмодерупций) генетические подтипы. Обвальнo-осыпные массы, формирующие эти отложения, идентичны, и различаются указанные генетические подразделения только тем, что образование одних связано с подземными толчками, а других — не связано (это же относится и к паре деляпсий — сейсмоделяпсий). Каким образом эту связь можно установить для продуктов обрушения склонов, сформировавшихся многие десятки и сотни тысяч лет назад в «Методическом пособии...» не говорится [8]. Показателен и пример с определением восстановленности каменного угля, который приводит И.П. Шарапов: геологи-угольщики определили этот параметр как отсутствие свободного

кислорода в том болоте, где происходило угленакпление [12]. Такое определение не имеет смысла, поскольку ни подтвердить, ни опровергнуть его невозможно. Правильнее было бы определить понятие *восстановленность угля* через наблюдаемые характеристики, которые могут быть зарегистрированы аналитическими методами в современной лаборатории (некоторые ученые считают наблюдаемость критерием отличия научных знаний от ненаучных — по мнению Поля Дирака, *наука имеет дело лишь с наблюдаемыми вещами*).

При разработке и упорядочении понятийно-терминологического аппарата геологии рекомендуется избегать таких характеристик, как «незначительное количество», «существенная примесь», «небольшая мощность» и т.п. Во-первых, понимание «незначительности» или «существенности» у разных людей, как правило, различно, и то, что один геолог считает незначительным, другой может счесть вполне значимым. Во-вторых, понятия «незначительное количество» или «существенное количество» можно рассматривать в разных аспектах как в чисто формальном (в числовом выражении), так и с точки зрения влияния этого количества на свойства объекта (сразу возникает вопрос — на какие свойства?). Это можно проиллюстрировать таким примером. Примесь 3 % гравийных зерен в песке практически не сказывается на его фильтрационных свойствах, в то время как 3 % глины заметно уменьшают водопроницаемость песчаных отложений. Поэтому вместо расплывчатых качественных формулировок в определениях следует приводить конкретные метрические значения каких-либо параметров. Более подробно о том, какими должны быть используемые в науке понятия и термины, можно прочесть в работе [12].

Уяснив требования к упорядочению понятийно-терминологического аппарата, перейдем к рассмотрению собственно геологических классификаций и начнем с анализа «Генетической классификации континентальных четвертичных образований», разработанной специально для целей составления Государственной геологической карты РФ [8]. В ней выделены следующие классы образований: гипергенный; седиментогенный; биогенный; магматический; космогенный; техногенный.

В «Геологическом словаре» понятие «гипергенный» определяется как «возникающий в пределах зоны гипергенеза», а под гипергенезом, в свою очередь, понимается «совокупность физико-химических процессов (включая выветривание), происходящих в приповерхностной части земной коры (зоне гипергенеза) при низких температурах под воздействием атмосферы, гидросферы и живых организмов...» [2]. Исходя из этого, все геологические образования четвертичного возраста, сформировавшиеся в условиях земной поверхности, могут быть отнесены к гипергенным (автору могут возразить, что магматические образования нельзя считать гипергенными, но это возражение справедливо только для их вещества; что же касается собственно геологических тел, сложенных магматическими продуктами, то и лавовые потоки, и шлаковые конусы, и пепловые покровы формируются на поверхности Земли, т.е. в зоне гипергенеза). Из описания образований гипергенного класса, приведенного в «Методическом пособии...» следует, что

его составляют перемещенные, образовавшиеся *in situ*, продукты выветривания как физического, так и химического — более древних геологических образований, но в таком случае и назвать этот класс следовало бы иначе — к примеру, «элювиальный», «выветривания» и т.п.

«Седиментация» определяется в «Геологическом словаре» как «осаждение частиц в водных или воздушных условиях, в результате чего формируются различные генетические типы осадков — терригенные, биогенные, хемогенные, вулканогенные» [2]. Основываясь на этом признаке (осаждение частиц), к седиментогенному классу континентальных четвертичных образований могут быть отнесены практически все образования, составляющие содержание других классов (разве что за исключением космогенных и части магматических). Налицо пересечение классов, когда одно и то же геологическое образование, например, пепловый покров может быть закартировано и как гипергенное, и как седиментогенное, и как магматогенное.

Нарушены правила классифицирования и при расчленении техногенных образований. Здесь выделены следующие генетические подтипы: насыпной; засыпной; намывной; перемывной; осадочные; перемешивания (критерий выделения — динамический механизм формирования — Р.И. Голоудин); строительный (критерий выделения — вещественный состав образований, их назначение — Р.И. Голоудин); селитебный («культурного слоя») — (критерий выделения — происхождение вещества отложений, их связь с населенными пунктами — Р.И. Голоудин); технодиагенетический.

Анализ содержания этого таксона показывает, что в нем имеет место деление по разным признакам, и, как следствие, пересечение классов, что следует из описания генетических подтипов техногенных образований: «строительные отложения представлены строительными материалами как техногенными, так и техногенно измененными природными (например: кирпич, цемент, бетон, стекло и др.)»; «селитебные отложения (культурный слой) — производственно-бытовые отходы, строительный мусор...» [8]. Из строительных материалов могут формироваться насыпные, засыпные и пр. образования («засыпные отложения образуются в процессе засыпки природных и техногенных отрицательных форм рельефа нередко материалом техногенного происхождения» [8]). Можно привести и другие примеры нарушения правил классифицирования, встречающиеся в этой классификации. Кроме того, вызывает недоумение следующее обстоятельство.

Рассматриваемая классификация опубликована в «Методическом пособии по составлению мелкомасштабных карт четвертичных образований к Госгеолкарте-1000/3», и во «Введении» специально оговорено, что в пособии «освещены вопросы таксономического ранга картируемых в масштабе 1:1 000 000 стратиграфических и генетических подразделений, приведена усовершенствованная генетическая классификация континентальных и морских отложений...» [8]. Как известно, на карте миллионного масштаба в одном сантиметре изображаются 10 км местности; в классификации же в таксоне «фации» фигурируют такие образования, как «термитники», «сурчинные выбросы», «бобровые плоти-

ны», т.е. объекты, линейные размеры которых не превышают нескольких метров. Каким образом эти объекты могут быть отображены на мелкомасштабной карте, «Методическое пособие» не объясняет.

Нарушения правил систематики при разработке легенд карт геологического содержания можно проиллюстрировать на примере легенды к «Схеме металлогенического районирования России» (м-б 1:5 000 000, 2002, гл. ред. Н.В. Межеловский). В ней выделены следующие металлогенические зоны: 1) щитов древних платформ; 2) платформенных осадочных бассейнов; 3) коллизионных областей; 4) коллизионно-аккреционных областей; 5) коллизионно-аккреционно-активноокраинных областей; 6) современных сооружений; 7) астроблем. Отступления от требований правил классифицирования в этой легенде выражаются в том, что в п.п. 3, 4 и 5 нарушена соподчиненность таксонов (части и целое рассматриваются на одном таксономическом уровне), а в п. 6 не соблюдено требование единства основания деления: если предыдущие металлогенические зоны выделяются по структурно-тектоническим признакам, то зона «современные сооружения» выделена по временному признаку. Кроме того, падение небесных тел, в результате чего формируются специфические структурно-металлогенические комплексы астроблем, никак не связано с геологическим строением территории, и эти образования могут встречаться в каждой из перечисленных выше структурно-тектонических обстановок (правильнее было бы рассматривать металлогенические зоны астроблем в качестве несистемных образований). Примеров некорректного классифицирования геологических объектов можно привести много, гораздо труднее найти классификацию, отвечающую требованиям логических правил деления объема понятий. Одной из таких классификаций является, по мнению автора, «Схема многоступенчатой систематики магматических горных пород», приведенная в третьем издании «Петрографического кодекса» (2009). В ней на каждой иерархической ступени деление производится по одному основанию (кислотности, щелочности, глубинности), что исключает пересечение классов, и каждая магматическая горная порода занимает в классификации свое единственное, строго определенное место.

Следует сказать, что в ряде случаев формальное следование правилам классифицирования приводит к тому, что классификация получается излишне дробной, громоздкой, неудобной в пользовании. Чтобы этого избежать, допустимо выполнить классифицирование по ограниченному числу ведущих (исходя из целевой установки исследования) признаков, а остальные указать как факультативные, сопутствующие [1]. Так построена «Классификация процессов, порождающих геологические образования четвертичного возраста на поверхности суши». Здесь собственно классификацией является только левая часть таблицы, в которой породообразующие процессы распределены по типам, группам и рядам; правая же часть, где перечислены продуцируемые образования, носит иллюстративный, вспомогательный характер [3].

Рассматривая познавательную ситуацию в геологии, нельзя обойти такую тему, как «естественность», «истин-

ность», «правильность» выделяемых и изучаемых объектов и используемых определений и классификаций. Дело в том, что всякую реальность можно расчленять, дифференцировать и оценивать по бесконечному множеству критериев, признаков, которые полностью зависят от исследователя, от целевой установки, которой он руководствуется (например, в горнопромышленной геологии актуальны классификации горных пород по буримости, пористости, модулю упругости и пр.). Сама по себе Природа не знает ни генетических типов, ни долеритов, ни коллизионных областей — она едина, она такая, какая есть. Это мы членим ее на удобные нам составляющие в зависимости от характера и масштаба решаемых задач (*то, что мы наблюдаем, это не сама Природа, а Природа, которая выступает в том виде, в каком она выявляется благодаря нашему способу постановки вопросов* — Вернер Гейзенберг). В общем случае не существует «важных» и «не важных», «существенных» и «не существенных» свойств объектов множества, составляющего геологическое пространство. Можно говорить лишь о свойствах, без учета которых нельзя достичь данной цели, и таких, которыми можно пренебречь, имея в виду конкретную цель. Природа — это бесконечное количество разнообразных естественных тел и явлений, но понятия о них всегда искусственны, это продукт нашего сознания, и любые определения — не более чем условные соглашения о значении терминов. К ним не применима характеристика истинности или ложности, они могут быть лишь эффективными либо неэффективными, удобными или неудобными, полезными или бесполезными. Поэтому при разработке, упорядочении, систематизации понятийно-терминологического аппарата геологии руководствоваться нужно в первую очередь законами мышления, а не критериями «естественности» выделяемых объектов: «...в самой объективной действительности никаких логических отношений между законами, свойствами и отношениями объектов нет. Логические отношения могут иметь место только в сознании, а именно в сфере мышления между понятиями и суждениями» [7]. Отсюда следует, что разработка единого общепринятого понятийного аппарата геологической науки — это вопрос договоренности, вопрос консенсуса, но никак не вопрос его «естественности». Именно так решили эту проблему физики, согласовав и приняв в 1960 г. на 11-й Генеральной конференции по мерам и весам «Международную систему единиц СИ».

Дискуссия о «естественности» и «искусственности» выделения геологических объектов ведется давно, у специалистов нет единого мнения по этому вопросу. С одной стороны, можно считать «естественным» расчленение горных пород на *известняки, конгломераты, сиениты* и пр., поскольку за основу расчленения берется отчетливо выраженное различие имманентных свойств объекта — состава и структуры. С другой стороны, нет никаких «естественных» оснований разделять единое семейство магматических пород на *базальт-андезит-дацит-риолит*, так же как нет «естественных» границ в ряду *равнина-холмистая местность-горы*. Автору ближе точка зрения, согласно которой геологические объекты выделяются главным образом произвольно, «искусственно», в зависимости от целевой установки [5]. Так,

параметр *верхняя размерная граница песка* в океанологии принимается за 1 мм, в литологии — за 2 мм, в железнодорожном строительстве — за 3 мм, в промышленности строительных материалов — за 5 мм; «естественного» размера песчаных зерен не существует.

Геологоразведочные работы можно рассматривать как своего рода информационное производство, одна из основных задач которого — обеспечение общества сведениями о геологическом строении недр на подведомственной территории. Сейчас, когда геологические службы в развитых странах переходят к организации геологической информации в цифровом виде, особенно актуальной становится смысловое упорядочение этой информации, разработка унифицированных баз данных на единой понятийно-терминологической основе. Действительно, какими бы современными и совершенными ни были технологии регистрации, обработки и передачи информации, построения карт геологического содержания, конечная цель деятельности геологических служб (познание состава, строения и свойств геологического пространства) не будет достигнута, если информационная среда будет заполнена сумбурным, несистематизированным содержанием, многосмысленными понятиями. Поэтому на 34-й сессии Международного геологического конгресса (Австралия, 2012 г.) было представлено большое количество докладов, посвященных вопросам создания национальных, межгосударственных и глобальных информационных систем, совершенствованию и стандартизации понятийно-терминологического аппарата, унификации геологической семантики. Лидерами в этой области являются геологи Австралии, Великобритании, США и Канады [10]. В России этим вопросам пока еще не уделяется должного внимания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте. — М.: Мысль, 1975. — 287 с.
2. Геологический словарь. В трех томах. — СПб.: ВСЕГЕИ. Т. 1. — 2010. — 432 с.; Т. 2. — 2011. — 480 с.; Т. 3. — 2012. — 440 с.
3. Голоудин Р.И. Опыт логического анализа генетических классификаций четвертичных отложений // Советская геология. — 1990. — № 1. — С. 39–46.
4. Груза В.В. Методологические проблемы геологии. — М.: Недра, 1977. — 181 с.
5. Жуков Р.А., Груза В.В., Ткачев Ю.Р. Проблема выделения объектов исследования в геологии // Тр. ВСЕГЕИ. Нов. Серия. — 1975. — Т. 223. — Вып. 3. — С. 14–26.
6. Забродин В.Ю. Познавательная ситуация в современной геологии // Вопросы философии. — 1985. — № 1. — С. 64–72.
7. Лебедев А.С. Уровни научного знания // Вопросы философии. — 2010. — № 1. — С. 62–75.
8. Методическое пособие по составлению мелкомасштабных карт четвертичных образований к Госгеолкарте-1000/3. — СПб.: ВСЕГЕИ, 2005. — 190 с.
9. Попова Н.Н. Опыт и проблемы изучения четвертичных отложений при создании Госгеолкарт-200 нового поколения / Фундаментальные проблемы квартера, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований: VIII Всероссийское совещание по изучению четвертичного периода. — Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН, 2013. — С. 530–531.
10. Приоритетные направления геологического изучения недр. По материалам 34-й сессии Международного геологического конгресса. — СПб.: ВСЕГЕИ, 2014. — 370 с.
11. Проблемы развития советской геологии // Труды ВСЕГЕИ. Нов. Серия. — 1971. — Т. 177.
12. Шарапов И.П. Логический анализ некоторых проблем геологии. — М.: Недра, 1977. — 144 с.

© Голоудин Р.И., 2016

Голоудин Равиль Иванович // goloudin@mail.ru