

**В.Ю. Забродин, В.А. Соловьев**

### **Структура геологического мира и ее отражение в классификации геологических наук**

Проблема классификации наук – одна из интереснейших в современной философии, носящая также науковедческий характер, – активно обсуждается, в частности, и применительно к геологии как крупной отрасли естествознания<sup>1</sup>. При этом следует заметить, что если общая классификация наук в диалектическом материализме строится, как правило, на основе классификации форм движения материи<sup>2</sup>, то в геологии также, как и в других отраслях частнонаучного знания, эта основа может дать в лучшем случае лишь общие контуры классификации, а вообще же, учитывая еще недостаточную разработанность проблемы форм движения материи, лучше искать иные основания<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> См. *И.В.Круть*. Исследование оснований теоретической геологии. М., 1973; *А.М.Садыков*. Рациональная стратиграфия. Алма-Ата, 1974; *И.Ф.Зубков*. Проблема геологической формы движения материи. М., 1979; *Ю.Н.Карогодин*. Седиментационная цикличность М., 1980 и др.

<sup>2</sup> Общее состояние этой проблемы см: *Б.М.Кедров*. О современной классификации наук // Вопросы философии, 1980. № 10. С. 85–103. См. также: *Б.М.Кедров*. Классификация наук. М., 1961–1965. Т. I–II.

<sup>3</sup> *К.А.Воронин*. Теория классифицирования: надежды и действительность. Новосибирск, 1981. С. 17–18.)

Оставим в стороне попытку дать разумное обоснование сложившемуся делению геологии на отдельные дисциплины: хотя оно в какой-то мере и отражает логику развития геологии как науки и практической деятельности, все же в его становлении сыграли роль многие случайные факторы. Посмотрим на структуру геологии с точки зрения методологии науки, и именно с этой позиции оценим как эту структуру, так и возможную при «идеальном» развитии геологии («идеальном», естественно, с точки зрения методолога)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Вообще говоря, анализ структуры науки должен составлять предмет метанаучного исследования. Однако лишь для математики последнее сейчас является четко обособившимся уровнем изучения. В остальных случаях метанаучный анализ включается в сферу методологической деятельности (см. *С.С.Розова*. Методологическая деятельность ученого // Методологические проблемы науки. Новосибирск, 1981. С. 4.)

Попытки анализа структуры геологии как науки предпринимались неоднократно<sup>1</sup>. Однако результаты этих попыток не представляются нам достаточно убедительными (как, впрочем, и другим исследователям, занимающимся методологическими проблемами геологии). Поскольку критический разбор их занял бы слишком много места, здесь мы изложим лишь наши позитивные соображения по этому вопросу. Необходимо сделать одну оговорку. Геология, по-видимому, – единственная отрасль естествознания, которая не изучается (как самостоятельная наука) в средней школе. Поэтому большинство читателей, наверно, имеют о ней довольно поверхностное представление (причем это представление, как правило, связано не с наукой геологией, а с геологией – отраслью народного хозяйства). Это заставляет нас предварить изложение проблемы классификации наук геологического

цикла довольно широким геолого-методологическим введением, которое к тому же, как нам кажется, имеет и самостоятельный интерес для читателей-негеологов.

<sup>1</sup> Одна из последних работ: *Ю.А. Косыгин*. О структуре геологической науки // Вопросы философии, 1981. № 8. С. 90–99.)

Представляется, что сейчас наиболее эффективную классификацию основных разделов геологии можно получить на онтологической основе, вычленив представления о геологических объектах как материальных образованиях. Здесь четко выявились два подхода, названных (достаточно условно) «естественным» и «целевым»<sup>1</sup>. Первый базируется на представлении о «естественном геологическом теле» (восходящем к В.И.Вернадскому) как о природном образовании, существующем независимо от познающего субъекта в границах, выделенных (обусловленных) самой природой. Второй основывается на представлении о принципиальном отсутствии в природе каких-либо преимущественных границ и полной произвольности вычленения объекта геологии, определяемого лишь целями познающего субъекта<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> См. *В.Ю.Забродин, В.А.Кулындышев, В.А. Соловьев*. Иерархия геологических тел – теоретическая основа геологии // Иерархия геологических тел: Терминологический справочник. Хабаровск, 1978. С. 545–547; их же: Естественные тела и проблема объекта в геологии // Методологические и философские проблемы геологии. Новосибирск, 1979. С. 80–81; *В.Ю.Забродин*. Системный анализ дизъюнктивов. М, 1981, гл. I.

<sup>2</sup> См. *Ю.А.Воронин, И.А.Еганова, Э.А.Еганов*. Анализ концепции уровней организации вещества в теоретической геологии // Вопросы методологии в геологических науках. Киев, 1977. С. 139–151.)

В рамках «естественного» подхода существуют два основных направления. Первое утверждает, что в геологии есть один основной (главный, максимальный и т.п.) объект – это земная кора или Земля в целом. Другие геологические объекты суть его элементы разного уровня, образующие некоторую иерархию. Типичное и наиболее полное выражение этого подхода принадлежит *И.Ф.Зубкову*<sup>1</sup>. В рамках второго направления доказывается, что объектов геологии (равноправных) несколько, они образуют множество с отношением включения (иерархию), но уровень организации материи по рангам иерархии не меняется. Поэтому, положим, «минерал» полностью равноправен с «земной корой». В ином варианте этого подхода предполагается, что равноправие объектов обуславливается принадлежностью их к разным уровням организации вещества<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> *И.Ф.Зубков*. Цит. соч. С. 137–187.

<sup>2</sup> См. *В.И.Драгунов*. Геология и изучение элементов, структуры и уровней организации вещества // Материалы к совещанию «Общие закономерности геологических явлений». Вып. I. Л., 1965. С. 55–67; *И.В.Круть*. Исследование оснований теоретической геологии. С. 80–98.)

Таким образом, оба эти направления признают естественную иерархизированность геологических объектов и, различаясь в онтологическом плане, могли бы и не различаться методологически: оба они выражают концепцию уровней организации вещества в геологии. Однако принятая онтологическая картина предопределяет конечные цели геологического исследования – в одном случае это будет познание строения и истории одного объекта, во

втором – некоторого множества равноправных (хотя и разноранговых) объектов. Очевидно, по-разному будет выглядеть и структура геологии как науки. В первом случае будет выделяться одна главная наука (интегрирующая все знание об основном объекте, рассматривающая наиболее общие его свойства), в которую по принципу иерархической субординации включены остальные геологические дисциплины. Во втором – должен существовать комплекс равноправных дисциплин, поставляющих равноценное знание о равноценных объектах разных уровней иерархии. Связи между этими дисциплинами должны быть преимущественно «горизонтальными».

Мы затрудняемся сказать точно, как в этом смысле должна выглядеть геология с точки зрения онтологии «целевого» подхода, так как соответствующие представления его сторонниками не излагались. Однако, поскольку они вовсе не отрицают иерархическую структуру геологического мира и даже оставляют за его объектами традиционные названия (минералы, горные породы и т.д.), можно полагать, что и с их позиции следует примкнуть к одному из названных выше направлений.

Несмотря на различия в основных онтологических представлениях, у сторонников «естественного» (И.В.Круть, С.В.Мейен и др.) и «целевого» (Ю.А.Воронин, И.В.Назаров и др.) подходов неожиданно обнаруживается и нечто общее: признание принципиальной множественности иерархий объектов геологического мира. Это могло бы вызвать недоумение. Действительно, множественность иерархий понятна у «целевиков» (ведь, с их точки зрения, объект исследования задается произвольно, и в зависимости от поставленных целей все множество ранее выделенных объектов может быть заменено другим). Но у «естественников»? Если объект задан природой, то существует его естественная системная организация, заданная, по-видимому, единственным образом. Анализ показывает, что здесь мы, скорее всего, имеем дело с множественностью таксономии на разных уровнях иерархии объектов, а таксономия, похоже, действительно может быть задана произвольно.

Однако множественность иерархий геологических объектов имеет и другое выражение. Это связано с тем, что среди объектов геологии известны разнокачественные материальные образования: твердые (геологические тела – кристаллы, горнопородные тела и др.), жидкие (вода, нефть, лавы), сыпучие (пески и др.), газообразные. Сейчас основные поиски естественной иерархии объектов ведутся главным образом для геологических тел, так как изучению их посвящена большая часть геологии, как науки<sup>1</sup>. Для жидких объектов пока такого рода разработок известно мало, для сыпучих и газообразных же они вообще не велись. Поэтому ниже мы рассматриваем структуру геологии только для тех ее отраслей, которые изучают геологические тела.

<sup>1</sup> Существуют представления (см. Ю.Н.Карогодин. Седиментационная цикличность. М., 1980), сводящие практически всю фундаментальную геологию к комплексу наук о геологических телах. Мы эти

представления не разделяем.)

Изложим нашу онтологическую позицию<sup>1</sup>. Предполагается, что в геологическом мире можно провести, вообще говоря, бесконечное множество поверхностей (геологических границ, не совпадающих, например, с границами физическими); среди них некоторое конечное подмножество обладает преимуществами, выделяя материальные образования (геологические тела) таким образом, что на границах происходит изменение максимального количества свойств и характеристик. Такие границы, зачастую наиболее отчетливо фиксируемые визуально, представляют собой нечто особенное и в вещественном и в структурном отношении. Это сейчас очевидно для кристаллов – тел-объектов ранга минералов<sup>2</sup>. Предполагается, что то же верно и для тел иных рангов иерархии.

<sup>1</sup> Предлагаемая ниже картина структуры геологического мира используется уже и в географии (см. *Б.В.Поярков*. Об общих принципах проведения границ естественных тел на геолого-географическом уровне организации вещества Владивосток, 1981. С. 6–9).

<sup>2</sup> См. Процессы реального кристаллообразования. М., 1977. С. 181–183.)

Опыт геологии показывает, что число рангов иерархии геологических тел, ограниченной снизу минералами, а сверху – земной корой, невелико. Наиболее обоснованным с эмпирической точки зрения является выделение пяти рангов геологических тел – кристаллов (тел минералов), горнопородных, формационных, тел геологических комплексов и геосфер<sup>1</sup>. Теоретическое обоснование такого представления о структуре геологического мира можно получить, распространив понятие «элементарная ячейка», введенное в кристаллографии, на тела всех остальных рангов. В кристаллографии, как известно, под «элементарной ячейкой» понимается параллелепипед, построенный на базисных векторах кристаллической решетки, трансляциями которого всю эту решетку можно выполнить. Конечно, перенесение понятия «элементарная ячейка» на геологические тела ранга выше минералов требует определенной трансформации этого понятия, но сколь-нибудь детальное изложение этого вопроса представляет интерес только для специалистов. Мы отметим лишь, что введение этого понятия позволяет любое естественное геологическое тело рассматривать в качестве естественной системы, элементами которой выступают также естественные геологические тела – предыдущего ранга иерархии, и только они (понятно, за исключением ранга минералов, где элементами системы являются атомы и ионы, не являющиеся объектами геологического исследования). Элементарная ячейка, образно говоря, есть тот минимальный объем («кирпичик») реального геологического тела, который позволяет получить достаточно полную информацию о существенных свойствах и характеристиках тела. Образованная минимальным количеством элементов геологического тела, она представляет собой выражение элементарной структуры последнего.

<sup>1</sup> Впервые близкое представление о расчлененности геологического мира предложено В.И.Поповым (см. *В.И.Попов*. Против морфологических установок геологии // Советская геология, 1940, № 5–6. С. 167–172),

однако без теоретического обоснования. В настоящее время близкие представления развивают Э.И.Кутырев, В.И.Драгунов, Д.В.Рундквист, Ю.Н.Карагодин, О.А.Вотах и другие исследователи.)

Поскольку, грубо говоря, любое геологическое тело можно рассматривать как комбинацию некоторого количества элементарных ячеек, последние естественно считать подсистемами (компонентами) геологических систем. Особенности пространственных сочетаний элементарных ячеек определяют уже иной (по сравнению с самой элементарной ячейкой) уровень структуры геологических систем (в кристаллографии это находит выражение в выделении 14 типов пространственных решеток Бравэ). Для этого уровня структуры в науке о горных породах – петрографии – еще в прошлом веке было введено понятие «текстура».

Итак, для любого естественного геологического тела как системы структуры описываются на двух уровнях – на элементарном (уровне элементарной ячейки), где в отношения и связи вступают элементы системы, и уровне пространственной решетки, где в отношения и связи вступают компоненты системы (элементарные ячейки). Опыт геологии показывает, что в качестве элементов естественных геологических тел могут быть зафиксированы лишь те же самые тела, которые входят в предложенную иерархию (за исключением кристаллов, о чем говорилось выше). Существенной особенностью структуры геологических тел, отличающей их, положим, от объектов смежных уровней организации вещества – атомов и астрономических систем, является выполнение объема тела плотнейшим образом, т.е. без каких-либо промежутков между элементарными ячейками.

Сейчас можно утверждать определенно, что количество рангов в предложенной иерархии геологических тел не может быть меньше пяти. Возможно, будет обосновано выделение еще каких-то рангов геологических тел, на чем настаивают некоторые исследователи, однако ясно, что в этом случае излагаемая далее структура геологии принципиально не изменится, лишь несколько детализируясь.

Принимаемая нами онтологическая картина геологического мира, на наш взгляд, выгодно отличается, например, от позиции И.Ф.Зубкова<sup>1</sup> тем, что не ограничивает рамки геологии только изучением Земли (или планет земной группы). Действительно, если, как это полагает И.Ф.Зубков, единым объектом геологии является земная кора, то в рамки геологии попадут лишь те планеты, которые обладают расслоенностью и твердой корой. С наших же позиций в сферу геологического исследования включаются и астероиды и метеориты, где не приходится говорить не только о коре, но и о геологических комплексах, и даже о формациях.

<sup>1</sup> См. И.Ф.Зубков. Цит. соч.)

Зафиксировав эту онтологическую картину, мы вправе ожидать, что каждому рангу

естественных геологических тел должна соответствовать отрасли геологии, рассматривающая общие свойства объектов каждого ранга. Действительно, существуют такие разделы геологии, как минералогия – общая наука о минералах, петрография (в широком смысле слова, включая литологию) – общая наука о горных породах, учение о геологических формациях. Следует ожидать появления учения о геологических комплексах (которое сейчас неявно существует в рамках тектоники) и учения о геосферах (роль последнего сейчас играют некоторые разделы геофизики, геохимии и географии).

Предложенная картина структуры геологического мира, однако, выглядит слишком простой, и основанная только на ней классификация геологических наук не отражает субъективную направленность научного исследования. Как же избежать «наивного онтологизма» и включить в классификационную картину активную познавательную деятельность субъекта? По-видимому, этого можно достигнуть четким вычлениением предмета исследования и четким фиксированием целей геологического познания действительности.

Оставаясь в рамках представлений о естественных геологических телах, как объектах геологической науки, и считая «телом» оформленное твердое вещество, можно говорить как минимум о четырех аспектах исследования геологического тела: состав, структура, форма (в геометрическом смысле), свойства. Это позволяет разделить каждую объектную область геологии как минимум на четыре дисциплины по предмету исследования. Из существующих общих наук о геологических телах такое разделение довольно отчетливо прослеживается в минералогии: состав и свойства (физические, химические, механические и др.) минералов изучают кристаллофизика, физика минералов и кристаллохимия, структуру и форму – минералогическая кристаллография. Близко к этому и положение в общей науке о горных породах. Так, свойства их изучают петрофизика и петрохимия, состав и структуру – петрография и литология в узком смысле слова, форму – структурная геология. Отметим, что, пользуясь специальными методами исследования, некоторые типы структур горнопородных тел изучает структурная петрология.

В науках об объектах других рангов геологических тел достаточно четко обособился лишь структурный аспект исследования, составляющий предмет тектоники. Она же изучает и формы соответствующих тел. Свойства их в какой-то мере исследуются геофизикой.

Можно полагать, что исследование геологического мира преследует следующие основные цели: познание геологических объектов в фиксированном состоянии, т.е. так, как они выглядят сейчас (геологическая статика); познание геологических процессов (динамическая геология); познание истории геологических объектов (историческая геология); познание эволюции геологических объектов; познание их генезиса<sup>1</sup>.

Преобладающая часть геологического мира предстает перед исследователем в статике, как застывшие материальные образования, не меняющиеся – или претерпевающие ничтожные перемены – не только за время жизни одного человека, но и человечества в целом за весь исторический период. Поэтому следовало бы ожидать, что геологическая статика должна быть наиболее разработанной отраслью геологических наук и наиболее развитой. Однако в целом для наук геологического цикла это далеко не так.

<sup>1</sup> Эти цели можно вычлениить в современной геологии. Не приходится сомневаться, что с развитием науки будут сформулированы и иные цели исследования, о которых мы сейчас можем только догадываться. В частности, некоторые промежуточные цели и задачи могут стать конечными целями исследования. Это повлечет за собой выделение новых геологических дисциплин.

О различении истории и эволюции объекта см., например: *С.М.Микулинский*. Взгляды К.М.Бэра на эволюцию в додарвиновский период // *Анналы биологии*. Т. I. М., 1959. С. 308.)

По перечисленным целям достаточно четко обособились науки опять-таки на уровне минералов (недаром минералогия является не только наиболее развитой, но и наиболее ранней самостоятельной наукой геологического цикла). Так, статику минералов изучают все науки кристаллографического цикла и минералогическая систематика, а также описательная минералогия. Динамическая минералогия в значительной мере включается в науку о процессах реального кристаллообразования. Эволюционный аспект вылился в науку об онтогении минералов. Существует генетическая минералогия. Лишь история минералов, по видимому, сейчас изучается недостаточно, хотя соответствующий труд в свое время готовился и публиковался В.И.Вернадским<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> *В.И.Вернадский*. История минералов земной коры. Т. 1–2. М., 1923–1936. См. *Д.П.Григорьев*, *А.Г.Жабин*. Онтогения минералов. Индивиды. М., 1975; *А.Г.Жабий*. Онтогения минералов. Агрегаты. М., 1979; *В.Ф.Барабанов*. Генетическая минералогия. Л., 1977; См. также *Н.П.Юшкин*. Опыт среднемасштабной топоминералогии. Л., 1980.)

Близкая в значительной мере картина наблюдается в науках о горных породах. Так, собственно петрография и литология изучают горнопородные тела преимущественно в статике. Динамика на этом уровне охватывается тектонофизикой. Познанием генезиса и эволюции горных пород заняты петрология (магматические и метаморфические породы) и седиментология (осадочные породы), а их история частично рассматривается стратиграфией.

В учении о геологических формациях четкого разделения по целям исследования еще не произошло. Можно отметить лишь, что динамика на этом уровне исследуется тектонофизикой, а история составляет значительную часть Стратиграфии. Эволюционный аспект входит по традиции в состав тектоники, в связи со слабой дифференцированностью последней.

Поскольку самостоятельное учение о геологических комплексах еще не сложилось, ставить вопрос о выделении направлений по целям исследования их преждевременно. То же в значительной мере относится и к земной коре, однако здесь давно выделился

динамический аспект изучения, которым занимается геодинамика.

В геологии есть крупные отрасли, слабо дифференцированные по объекту исследования, но с хорошо обозначенными целями. Такова историческая геология, призванная, как полагают, изучать историю и эволюцию земной коры в целом и ее частей. Анализ показывает, однако, что в большинстве случаев объект исследования исторической геологии ограничен геологическими комплексами и лишь частично – земной корой. Такой же нерасчлененной по объекту предстает геохронология, изучающая временной аспект геологической истории, причем исследованию подвергается как время-последовательность (относительная геохронология), так и время-длительность («абсолютная» геохронология).

Наконец, намечается разделение геологических наук по методам исследования на теоретические и эмпирические, причем среди последних могут выделяться как сугубо наблюдательные (региональная геология, региональная тектоника, региональная стратиграфия), так и экспериментальные (экспериментальная минералогия, экспериментальная петрография, экспериментальная тектоника). Надо сказать, что чисто теоретические дисциплины в геологии практически не обособлены (что кажется довольно странным, учитывая самостоятельное существование дисциплин экспериментальных) и геолог-теоретик вынужден совмещать свою деятельность с геологическим наблюдением (региональной геологией и ее разделами) или, реже, с экспериментом. Значительные недостатки такого совмещения видны совершенно отчетливо: в связи с тем, что наблюдение в геологии не сопровождается в подавляющем большинстве случаев измерением, любой теоретик может с помощью собственных наблюдений подтвердить любое свое теоретическое построение<sup>1</sup>. Наиболее яркий пример этого – глобальные (геодинамические преимущественно) гипотезы, которых за 200 лет существования геологии как науки было выдвинуто более 100 (!), и каждую как-то подтверждали наблюдениями (были гипотезы, которые могли подтверждать только авторы и их сотрудники!). Таким образом, выделение теоретической геологии и ее разделов представляется настоятельно необходимым.

<sup>1</sup> Как отмечает Ю.А.Шрейдер, «...естествоиспытатель не должен в эксперименте подсказывать ответ природе» (Ю.А.Шрейдер. Единство и взаимодействие общественных и естественных наук // Методологические проблемы взаимодействия общественных, естественных и технических наук. М., 1981. С. 82.)

Среди дисциплин, выделяющихся по методу исследования, следует особо отметить прикладную геологическую науку – геологическое картирование (геологическую съемку), создающую основные модели, с которыми работает почти любой геолог, – геологические карты, разрезы, колонки, блок-диаграммы. Отметим, что теоретическая часть этой науки – геологическая картография – не входит в состав наук геологического цикла, являясь разделом общей картографии (одной из тематических, или частных, картографии). Важное прикладное значение в структурной геологии имеет и такая методическая дисциплина, как

микроструктурный анализ.

Итак, выше мы перечислили более 30 существующих геологических дисциплин. Если следовать предложенным методологическим построениям, то их, возможно, не менее 80. Но мы ведь упомянули далеко не все. Например, в разделах геологии, обособленных по предмету исследования, возможно более дробное расчленение, которое нередко уже фактически существует. Так, в тектонике можно выделить пять самостоятельных достаточно крупных дисциплин – науки о структуре, форме, пликативах, дизъюнктивах, инъективах. В ней же можно взять лишь один аспект исследования структуры – изучение циклически построенных геологических тел – и построить свой комплекс наук, объединенных единой наукой – геоциклическостью, как это предложено Ю.Н.Карагодиным. В этой науке учению о геологических формациях соответствует крупная комплексная дисциплина – литмология (аналог литологии).

Таким образом, дифференциация геологии может идти еще очень далеко. Одновременно идут и процессы создания дисциплин, пограничных геологическими науками и другими отраслями естествознания. А что же общая геология? Для чего она? И есть ли она? Как представляется, общая геология должна была бы рассматривать наиболее общие (инвариантные) свойства геологических объектов. Фактически же сейчас общая геология является элементарным введением в важнейшие геологические дисциплины, которое преподается студентам I курса для предварительного ознакомления с ними.

Мы не касались широкого круга разделов геологии, имеющих прикладное содержание (металлогения, геология месторождений полезных ископаемых, методика поисков и разведки месторождений, рудничная геология, инженерная геология и т.д.), призванных обслуживать экономические потребности человечества. Учтем, что, кроме рассмотренных разделов, имеющих дело с геологическими телами, существуют крупные отрасли геологии с иными объектами – гидрогеология, геология нефти и газа, также в достаточной степени дифференцированные. Столь высокая степень дифференциации уже привела к тому, что геологи, работающие в одних областях, слабо или совершенно не понимают тех, кто работает в других, так же, впрочем, как в физике или химии.

Изложенные представления демонстрируют, как могла бы строиться геология, если бы ее развитие шло строго «по плану». Однако скорее всего такой план реально неосуществим и навсегда останется мечтой методолога: для одних объектов, положим, некоторые из указанных целей могут оказаться несущественными (например, исторический аспект для геосфер), и соответствующая самостоятельная дисциплина не возникнет (например, история земной коры может рассматриваться вместе с ее эволюцией, как это обычно и бывает). Для других окажется необходимым выделить не только иную цель, но и

какой-либо новый предмет исследования.

Для геологии одно время было характерно создание и выделение дисциплин, пограничных с другими отраслями естествознания. Так, выделились в самостоятельные отрасли естествознания геофизика и геохимия, в самостоятельную науку превратилась геоморфология. Все они имеют возраст порядка десятков лет. Из более поздних удачных попыток следует назвать создание тектонофизики (оставшейся в рамках геологии), из неудачных – геокибернетики.

Интегративные тенденции в геологии сейчас проявлены весьма слабо и в основном заключаются в попытках многих исследователей попросту игнорировать развивающуюся дифференциацию и работать сразу в нескольких областях. Так, большинство тектонистов упорно не желают ограничивать рамки своей деятельности исследованием структур геологических тел, а продолжают заниматься изучением и их вещественного состава. Петрографы занимаются геохимией и т.д. Ясно, однако, что долго так продолжаться не может, и в каких-то областях специалист превращается в дилетанта. Это связано не только с появлением новых методов и средств исследования, требующих длительного освоения (как раз здесь геология достаточно консервативна), но и с катастрофическим ростом терминологических систем многих отраслей геологии.

Другое проявление интегративных тенденций – стремление к обособлению в рамках геологии разделов, соответствующих уже оформившимся или оформляющимся дисциплинам межнаучного или общенаучного уровня (системные исследования, теория классификации).

Итак, геология, несмотря на солидный уже возраст (200 лет), находится, по существу, еще в начальной стадии своего развития.