

О КЛАССИФИКАЦИЯХ ГОРНЫХ ПОРОД И МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. ВОЗМОЖНОСТЬ ОБОБЩАЮЩЕГО ПОДХОДА

М. П. Покровский

0. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Классификация, по А.А. Любищеву [4, с. 7], – альфа и омега науки, начало и конец исследования. Для экспериментальных же, опытных наук она – в каком-то смысле – квинтэссенция этих наук. С зарождением таких наук (а иногда даже и раньше) появляется классификация их объектов. Она является предметом постоянного внимания в своей науке, модифицируясь в связи с обнаружением объектов нового типа и изменением методологии подхода к классификации.

Развитая классификация, как правило, иерархична. Причём эта иерархия возникает не сразу, а, возникнув, не остаётся неизменной. Исторически сначала складываются “верхние” классы классификации (обычно относительно немногочисленные), представляя собой перечень классов единственного уровня классификации. По мере накопления данных по объектам у этих классов появляются – во всё большем числе – подклассы, потом – подклассы подклассов и так далее (классификация растёт “вниз”, в сторону все большей детализации типов классифицируемых объектов). Но по мере увеличения объема информации, охватываемой нижними, наиболее “наглядными”, “работающими” классами классификации, перечень классов на этом уровне может модифицироваться, перестраиваться. А это, в свою очередь, может потребовать перестройки перечня классов на предыдущем уровне классификации, вследствие этого – в свою очередь – на “предыдущем” и так далее. В итоге – в порядке “обратной связи” – верхние классы могут быть разделены на своем классификационном уровне, рождая потребность “надстроить” над ними уровень с классами, объединяющими эти новые подразделения. Выделение и уточнение классов объектов на таком “надстроенном” верхнем уровне классификации может потребовать модифицировать разделение объектов на уровне, до того бывшем самым верхним. И снова – так далее...

Таким образом, истинно системная классификация развивается, совершенствуется в обоих направлениях – и “вниз”, всё более детализируя разнообразие объектов классификации, и “вверх”, модифицируя наиболее крупные классы классификации, классы верхних классификационных уровней, совершенствуя формулировку и выделение их в свя-

зи с изменением представлений об объектах, входящих в их подклассы. При этом историческая изменчивость классификации различна на разных её уровнях. Деление классифицируемых объектов на верхних уровнях классификации, как правило, исторически более устойчиво, более консервативно, отражает своего рода научную парадигму, воплощаемую в классификации; изменение верхних классов классификации происходит относительно редко. Например, в классификации месторождений полезных ископаемых (МПИ) – основное деление оказывается выдержанным около века:

~1791–1893 – преобладающее деление МПИ на *первичные* и *вторичные*;

~1893–1918 – существование классификаций МПИ с двумя типами деления (названным и последующим);

~1918 – ныне – преобладающее деление МПИ на *эндогенные*, *экзогенные* и *метаморфогенные* [7, с. 126].

Поднимаемая здесь проблема классификаций горных пород и МПИ и общности подхода к ним рассматривается, главным образом, *для верхних уровней* этих классификаций.

1. О СОСТОЯНИИ КЛАССИФИКАЦИЙ ГОРНЫХ ПОРОД И МЕСТОРОЖДЕНИЙ

1.1. Классификации горных пород (ГП) и месторождений полезных ископаемых (МПИ) методологически и содержательно связаны друг с другом. Отметим лишь наиболее значимые моменты такой связи. Во-первых, *объекты* обеих классификаций родственны: 1) понятийно – горная порода может быть полезным ископаемым, полезное ископаемое, как правило, представляет собой горную породу; 2) генетически – и тело горной породы, и тело полезного ископаемого формируются процессами из одного и того же природного набора, процессы рудогенеза часто являются элементами, этапами процессов петро- и литогенеза. Поэтому неудивительно, что, во-вторых, *классификации* горных пород и МПИ на протяжении более двух веков имеют сходную историю развития. Например, до начала XX в. и ГП, и МПИ делились на “первичные” и “вторичные”, а с начала XX в. их главные подразделения стали другими, но очень похожими: ГП делятся на “магматические”, “осадочные” и “метаморфиче-

ские”, а МПИ – на “эндогенные”, “экзогенные” и “метаморфогенные”. Сказанного, думается, достаточно, чтобы утверждать: ставить вопросы, общие для классификации и горных пород, и месторождений полезных ископаемых резонно, обоснованно и, как можно ожидать, эвристично.

1.2. О состоянии проблемы классификации горных пород. Существенной особенностью, характеризующей современное состояние проблемы классификации ГП, является то, что ныне разрабатываются классификации только отдельных групп горных пород. Для примера можно назвать следующие работы, посвященные классификациям наиболее крупных групп пород. В Петрографическом кодексе России [6] рассматривается группа пород называемых то “кристаллическими породами” (с. 15–16), что не может считаться корректным, так как, например, обсидианы и базальтовые стёкла, несомненно являясь представителями пород, рассматриваемых Кодексом, не являются “кристаллическими”, а многие эвапоритовые осадочные породы (каменные и калийные соли, гипсы) являясь несомненно “кристаллическими”, явно не относятся к подлежащим рассмотрению в Кодексе; то “эндогенными образованиями” (с. 15–17), что, несомненно, ближе к интуитивно понимаемому единству пород, рассматриваемых в [6], однако и сами авторы Кодекса отмечают (с. 15), что коптогенные образования, рассматриваемые в нём, не вполне отвечают этому понятию. В [11] рассматриваются вопросы классификации “осадочных пород и их аналогов”. В [3] рассматривается классификация “метаморфических пород”. Существует немало работ, посвященных классификациям более ограниченных групп пород (ультраосновных вулканитов, метасоматитов определённой группы, осадочных карбонатных пород и др.). Однако “**классификации горных пород**” (классификации “всех” горных пород) – **нет**.

1.3. О состоянии проблемы классификации месторождений полезных ископаемых. Рассмотрение наиболее известной классификации В.И. Смирнова и её усовершенствованных вариантов также позволяет констатировать, что такие классификации охватывают лишь фрагмент, лишь подмножество всего множества МПИ. Такие классификации 1) включают МПИ только твёрдых полезных ископаемых (и это при том, например, что около 50% мировой добычи Li приходится на гидроминеральное сырьё; что нефть относится к полезным ископаемым, имеющим стратегическую важность; что пресные воды того и гляди станут полезным ископаемым номер один); 2) по генезису они включают только геогенные МПИ (не включая объекты, происхождение которых связано с космогенными и техногенными факторами), 3) в них не различаются уровни организации вещества, являющегося полезным компонентом в МПИ (например, месторождение может считаться “метаморфизованным” или

“метаморфическим” в зависимости от того, является это месторождение месторождением элемента или минерала) [9], поэтому говорить о полноте или фрагментарности классификации МПИ в этом аспекте даже не представляется возможным. Таким образом, и в отношении классификации МПИ, можно констатировать, что любая, даже самая широкая классификация МПИ не охватывает *всех* месторождений, что “**классификации МПИ**” (даже если существуют называемые так) – классификации “всех” МПИ – **нет**.

2. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КЛАССИФИКАЦИЙ ГОРНЫХ ПОРОД И МПИ В СВЕТЕ ПРОЦЕССОВ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ И ИНТЕГРАЦИИ НАУКИ

Известно, что в ходе развития науки имеют место две взаимокомпенсирующие тенденции: *дифференциация* – всё более узкая специализация науки, углублённое изучение всё более специфических объектов науки, и *интеграция* – развитие всё более обобщающих подходов, позволяющих узкоспециализированные объекты рассматривать как частные случаи в рамках этих более общих концепций. Без дифференциации интеграционные процессы могут привести к схоластике, без интеграции дифференциационные процессы могут привести к потере сущностного видения объекта исследования, к “увязанию в деталях”. Применительно к классификации, как нетрудно видеть, процесс дифференциации науки отвечает её росту “вниз”, всё более детальному выделению разновидностей объектов, процесс интеграции – совершенствованию, модификации её наиболее крупных подразделений, минимизации числа классов на верхних уровнях классификации. Попытаемся оценить существующую ситуацию с классификациями горных пород и месторождений в этом аспекте.

2.1. Нынешние классификации горных пород, как уже было отмечено, строятся лишь для отдельных групп пород, становящихся со временем всё более “дробными”. Так, если Петрографический кодекс 1995 г. [5] рассматривал две группы пород – “магматические” и “метаморфические образования”, то в Петрографическом кодексе России 2008 г. [6] на титуле помещены 4 названия пород – магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования, а в тексте Кодекса, кроме глав, посвященных названным 4 типам пород, присутствуют главы, посвященные осадочно-вулканогенным образованиям и мигматитам (число самых крупных групп рассматриваемых пород увеличилось с двух до шести). В упомянутой “Систематике осадочных пород и их аналогов” [11] всё множество рассматриваемых пород обозначено термином “экзогенетические породы” и делится на осадочные породы (силикатные, несиликатные, органические с дальнейшим подразделением

в каждой группе), современные осадки, метаморфические породы. Классификация метаморфических пород [3] предусматривает разделение их на 6 групп (регионально-метаморфические породы, контактово-метаморфические породы, гранитизированные или ультраметаморфические породы, метасоматиты, тектониты, породы ударного метаморфизма), для каждой из которых предлагается своё подразделение. Налицо несомненная тенденция к детализации, к классификации всё более дробных групп горных пород. Но при этом отсутствие более общей систематики пород провоцирует нелогичный дубляж и логическую противоречивость выделения отдельных групп пород. Скажем, и в эндогенных образованиях [6], и в “Систематике осадочных пород...” [11] выделяется тип метаморфических пород (кстати, автор текста в обоих случаях – один и тот же, хотя содержание разделов несколько отличается); в разделе “Осадочные породы”, в разделе “Органические породы” выделяется надкласс “Графитолиты” – *магматические, метаморфические, осадочные* [11]. Нетрудно видеть, что и отмеченные несовершенства частных классификаций, и отсутствие общей классификации ГП обусловлены тем, что *в подходе к классификации горных пород преобладает тенденция к дифференциации.*

2.2. Ныне существующие *классификации месторождений полезных ископаемых*, как отмечено выше, тоже представляют классификации лишь фрагментов всего множества МПИ. Необходимость создавать классификацию МПИ, *единую* для твёрдых, жидких и газообразных полезных ископаемых, для месторождений рудных, нерудных и горючих ископаемых, для месторождений химического элемента, минерала, агрегата минералов, горной породы уже обосновывалась нами ранее [9]. В последнее время появилась фундаментальная работа, которая, можно ожидать, объективно будет способствовать преодолению неявного, но жёсткого предметного барьера между нефтяной и рудной геологией [1]. Однако она рассматривает эволюционно-генетическую связь нефтяных и рудных месторождений саму по себе, никак пока не затрагивая собственно классификационную проблематику. Отсутствие наиболее полной, наиболее общей классификации МПИ (так же, как это имеет место с классификацией ГП) обусловлено тем, что и *в подходе к классификации месторождений полезных ископаемых преобладает тенденция к дифференциации.*

2.3. Сказанное в отношении классификаций ГП и МПИ может считаться свидетельством преобладания *тенденции дифференциации геологии*, ныне явно преобладающей над компенсирующей эту тенденцию тенденцией интеграции науки. Это хорошо видно на примере кодов классификатора РФФИ на 2011 г.: 05-122 литология, 05-131 петрология магматических пород, 05-132 петрология метаморфических и метасоматических пород, 05-142

геология нефти и газа, 05-144 геология и генезис рудных месторождений, 05-145 Геология и генезис неметаллических полезных ископаемых.

Общих вопросов (вопросов, *общих* для геологии и генезиса *всех* горных пород и *всех* МПИ) не предусмотрено.

2.4. Дифференциация науки, повторим, должна компенсироваться интеграционными тенденциями. Кроме того, как можно считать, чем более универсальны научные конструкции, к объектам, чем большего числа типов объектов они применимы, тем более глубокую *сущность* объектов каждого из типов они вскрывают [8]. Сказанное делает оправданными усилия по интеграции существующих в геологии построений. В этом (интегрирующем) направлении в плане поднятого вопроса совершенно резонно ставить три задачи.

1. Необходимо создавать одну (общую) классификацию *всех* горных пород.

2. Необходимо создавать одну (общую) классификацию *всех* месторождений полезных ископаемых.

3. Необходимо, чтобы эти общие классификации ГП и МПИ строились на схожих принципах и легко корреспондировались друг с другом.

Ясно, что названные задачи наиболее актуальны для верхних уровней рассматриваемых классификаций.

3. ПРЕДЛАГАЕМОЕ ОБОБЩЕНИЕ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ОБЩЕЙ КЛАССИФИКАЦИИ ГОРНЫХ ПОРОД И ОБЩЕЙ КЛАССИФИКАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

3.1. *Основные направления совершенствования существующих и создания общих классификаций горных пород и месторождений полезных ископаемых.*

При создании любой классификации любых объектов всегда следует иметь в виду возможность существования комбинаторных, полигенных и тому подобных объектов и сначала разрабатывать корреляционную классификацию “простых” объектов, а уже после этого – классификацию “сложных” или принципы и правила применимости классификации “простых” объектов к “сложным” объектам. Далее речь идёт, в основном, о классификации типов “простых” ГП и МПИ; типы “сложных” объектов затрагиваются лишь при необходимости.

Основными аспектами, в которых разумно вести разработку общей классификации ГП могут считаться 1) генезис пород, 2) учёт пространственного масштаба породного тела, 3) агрегатное состояние вещества, составляющего природный субстрат, называемый “горной породой” [10]. Основными аспектами, в которых разумно вести разработку общей классификации МПИ, могут считаться 1) агрегатное состояние полезного ископаемого, 2) уро-

вень организации вещества – полезного компонента в МПИ, 3) генезис МПИ [9].

Сопоставив эти два списка, нетрудно дать сводный кортеж основных направлений разработки общих классификаций ГП и МПИ: 1) генезис объекта (аспект, особенно важный для *верхних* уровней этих классификаций, и при этом – наиболее разработанный именно для них); 2) агрегатное состояние объекта; 3) пространственный масштаб тел горных пород (и, возможно, тел полезного ископаемого); 4) уровни организации вещества полезного компонента в МПИ (аспект, представляющийся актуальным лишь для классификации МПИ, однако могущий оказаться значимым и для классификации ГП). Последние три аспекта классификаций наименее готовы к разработке (тем более, совместной для классификаций ГП и МПИ) и требуют серьёзной методологической, понятийной подготовки и сбора и обобщения необходимого фактического материала. Разработанность же самых общих вопросов генезиса ГП и МПИ позволяет предложить варианты генетической классификации ГП и МПИ – в первую очередь, за счёт логического совершенствования имеющейся системы понятий.

3.2. Основные генетические подразделения горных пород и месторождений полезных ископаемых на верхних уровнях их классификаций могут быть решены в общем виде, после чего они могут быть модифицированы – каждая с учётом специфики соответственно горных пород и месторождений как объектов классифицирования. Ясно, что такая модификация будет более необходима на средних и особенно нижних уровнях классификации, и минимально (или вообще в ней не будет необходимости) на верхних уровнях. Рассмотрим здесь только наиболее общие подходы к классификации ГП и МПИ, особо актуальные, естественно, для верхних уровней их классификаций.

1. *Общее генетическое подразделение геологических объектов.*

Все геологические **объекты** по генезису предлагается делить в первую очередь на **природные, техногенные и комбинированного генезиса** (техногенно-природные, возникшие за счёт воздействия природных процессов на техногенный материал, и природно-техногенные, возникшие за счёт воздействия техногенных процессов на природный материал). В свою очередь, **природные объекты** могут быть подразделены на **космогенные**, возникшие за счёт чисто космических процессов (выделяются условно), **геогенные**, возникшие за счёт процессов, идущих в системе “планета Земля”, и **комбинированные природные** (космогенно-геогенные, возникшие за счёт воздействия геогенных процессов на космический материал, и геогенно-космогенные, возникшие за счёт воздействия космических факторов на геогенный материал). В свою очередь, **геогенные объекты** могут

быть подразделены на **эндогенные** (*эндопротогенные* – объекты, “рождённые” в эндогенных условиях, и *эндометагенные* – объекты, образованные за счёт преобразования в эндогенных условиях ранее образованных объектов) и **экзогенные** (*экзопротогенные* – объекты, “рождённые” в экзогенных условиях, и *экзометагенные* – объекты, образованные за счёт преобразования в экзогенных условиях ранее образованных объектов).

2. *Генетическое подразделение геогенных горных пород*

Геогенные горные породы предлагается делить, соответственно, на следующие группы.

Эндогенные породы (эндогенетические породы, эндолиты).

Магматические породы (эндопротогенные).

Метаморфические (s.l.) породы (эндогенные метаморфические, эндометагенные).

Экзогенные породы (экзогенетические породы, экзолиты).

Осадочные породы (экзопротогенные, седиментолиты, седилиты).

Породы коры выветривания (экзогенные метаморфические, экзометагенные).

3. *Генетическое подразделение геогенных МПИ*
Геогенные МПИ, в соответствии со сказанным ранее, предлагается делить на следующие группы.

Эндогенные МПИ.

Сингенетические (магматические).

Эпигенетические (гидротермальные, метаморфические).

Экзогенные МПИ.

Сингенетические (осадочные).

Эпигенетические (месторождения коры выветривания).

У подобного деления и горных пород, и МПИ есть весомые исторические корни и прецеденты. Для примера можно назвать предложение 4-членного (а не 3-членного) деления горных пород Б. Бейли [2] и 4-членное (а не 3-членное) деление месторождений урана Е.А. Головина [12].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

0. Классификация – квинтэссенция опытных наук. Она подчиняется объективным законам развития. В ходе её эволюции наиболее устойчивы классы верхних уровней классификации.

1. Классификации горных пород (ГП) и месторождений полезных ископаемых (МПИ) методологически и содержательно близки, исторически они тесно связаны друг с другом. Общие классификации (классификации “всех”) горных пород и месторождений сейчас не разрабатываются, разрабатываются классификации лишь отдельных (пусть и весьма широких) групп этих объектов.

2. Нынешняя тенденция развития классификаций горных пород и МПИ – разработка классификаций

всё более частных групп этих объектов, работа “на нижних уровнях” их классификации – обусловлена преобладающей сейчас в геологии тенденцией дифференциации науки. Сохранению системной целостности геологии как науки способствовали бы разработки интегрирующего характера – создание общей классификации ГП и общей же классификации МПИ и увязанность этих общих классификаций друг с другом (в первую очередь – на верхних уровнях).

3. Работу по созданию единой для классификаций ГП и МПИ базы предлагается вести, ориентируясь на следующие особенности классифицируемых объектов: 1) генезис, 2) агрегатное состояние, 3) пространственный масштаб, 4) уровень организации вещества. Наиболее подготовлено к разработке первое из названных направлений.

По генезису все геологические объекты предлагается делить на природные, техногенные и комбинированного генезиса; природные – на космогенные, геогенные и комбинированные природные; геогенные – на эндогенные (эндопротогенные и эндометагенные) и экзогенные (экзопротогенные и экзометагенные).

В соответствии с этим геогенные горные породы предлагается делить на эндогенные (эндолиты): магматические и метаморфические (s.l.); и экзогенные (экзолиты): осадочные и породы коры выветривания. А геогенные МПИ – аналогично – на эндогенные: сингенетические (магматические) и эпигенетические (гидротермальные, метаморфические); и экзогенные: сингенетические (осадочные) и эпигенетические (месторождения коры выветривания).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Аплонов С.В., Лебедев Б.А.* Нафторудогенез: пространственные и временные соотношения гигантских месторождений. М.: Научный мир, 2010. 224 с.
2. *Бейли Б.* Введение в петрологию. М.: Мир, 1972. 280 с.
3. Классификация и номенклатура метаморфических горных пород: Справочное пособие / Отв. ред. Н.Л. Добрецов, О.А. Богатиков, О.М. Розен. Новосибирск: ОИГГМ СО РАН, 1992. 206 с.
4. *Любичев А.А.* Проблемы систематики // Проблемы эволюции / ред. Н.Н. Воронцов. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1968. Т. I. С. 7–29.
5. Петрографический кодекс. Магматические и метаморфические образования. СПб.: ВСЕГЕИ, 1995. 128 с.
6. Петрографический кодекс России: магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования / ред. О.А. Богатиков, О.В. Петров. СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. 200 с.
7. *Покровский М.П.* О некоторых результатах анализа и оценки классификаций месторождений полезных ископаемых // Геология и поиски месторождений редких и цветных металлов. Тр. СГИ. Вып. 131. Свердловск: СГИ, 1976. С. 118–133.
8. *Покровский М.П.* К понятию “сущность”: попытка конструктивного осмысления // Новые идеи в философии природы и научном познании. Вып. 2. Екатеринбург: УрО РАН, 2004. С. 168–211.
9. *Покровский М.П.* О стратегии совершенствования классификации месторождений полезных ископаемых // Изв. УГГУ. Вып. 19. Сер. геология и геофизика. Екатеринбург: УГГУ, 2004. С. 15–27.
10. *Покровский М.П.* О подразделении горных пород на верхних уровнях их классификации // Ежегодник-2009. Тр. ИГГ УрО РАН. Вып. 157. 2010. С. 340–344.
11. Систематика и классификация осадочных пород и их аналогов / В.Н. Шванов, В.Т. Фролов, Э.И. Сергеева и др. СПб.: Недра, 1998. 352 с.
12. Экзогенные эпигенетические месторождения урана. Условия образования / ред. А.И. Перельман. М.: Атомиздат, 1965. 324 с.