

О ПОДРАЗДЕЛЕНИИ ГОРНЫХ ПОРОД И МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА ВЕРХНИХ УРОВНЯХ ИХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ КЛАССИФИКАЦИЙ: ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА

© 2015 г. М. П. Покровский

*Институт геологии и геохимии УрО РАН
620075, г. Екатеринбург, Почтовый пер., 7
E-mail: pokrovsky@igg.uran.ru*

Поступила в редакцию 03.07.2014 г.

Принята к печати 16.02.2015 г.

Рассматривается вопрос о подразделении горных пород (ГП) и месторождений полезных ископаемых (МПИ) на верхних уровнях их генетических классификаций – о самых крупных генетических классах этих объектов. В соответствии с авторской концепцией категории “сущность” предлагается единообразный подход к классификации и ГП, и МПИ. Рассматривается содержательная и историческая связь классификаций ГП и МПИ. Оценивается их современное состояние в аспекте дифференциации и интеграции науки и показывается необходимость интегративного (объединяющего) подхода к созданию этих классификаций. Из генеральных направлений совершенствования классификаций горных пород и месторождений для верхних уровней этих классификаций первоочередным предлагается генезис геологических объектов. По генезису геологические объекты предлагается делить на природные, техногенные и сложного генезиса (природные + техногенные). Природные предлагается делить на космогенные, геогенные и сложные природные (космогенные + геогенные). Среди геогенных объектов в качестве основных предлагается выделять эндогенные и экзогенные, в каждом из них – первичные (“протогенные”), рожденные в этих условиях, и вторичные (“метагенные”), образованные в этих условиях за счет изменения ранее образованных объектов. Такое разделение (2×2) приводит к 4 типам горных пород (магматические, метаморфические, осадочные, породы коры выветривания), взаимно соответствующим 4 типам МПИ (магматические, метаморфогенные, осадочные, месторождения коры выветривания). Предлагаемое разделение ГП и МПИ удобно использовать для графического изображения рециклинга вещества в процессах петро- и рудогенеза. Переход от традиционного трехчленного деления ГП и МПИ к предлагаемому четырехчленному обусловлен объективными причинами. Несмотря на трудности такого перехода, его начало можно ожидать в ближайшем будущем.

Ключевые слова: общая классификация горных пород, общая классификация месторождений полезных ископаемых, методология геологии.

0. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

0.1. Роль классификации в науке общеизвестна. Классификация – очень эффективное средство свертывания информации, представления огромных массивов материала в компактном, обозримом виде. Поэтому классификация – в некотором смысле – основа и средство научной коммуникации. Во многих нормативных изданиях (Международный..., 2002; Стратиграфический кодекс..., 2006; Петрографический кодекс..., 1995; Петрографический кодекс..., 2008; Металлогенический кодекс..., 2012) понятия, рекомендуемые к употреблению, чаще всего организуются в систему в виде классификации.

Развитая классификация обычно представляет иерархическую, многоуровневую систему. При этом на каждом уровне классификации такое разбиение

исходного множества может считаться относительно самостоятельным, относительно независимым от разбиений исходного множества на других уровнях классификации. Поэтому, во-первых, перечень классов каждого уровня классификации можно анализировать и обсуждать как самостоятельное разбиение исходного множества объектов. И, во-вторых, поэтому не удивительно, что в ходе исторического изменения классификации перечни классов разных уровней эволюционируют по-разному. Как показывает, например, изучение истории классификаций МПИ, верхние уровни этих классификаций более устойчивы, более консервативны и остаются неизменными около 100 лет (Покровский, 1976, с. 126).

Развитая классификация может иметь довольно много уровней. Так, биологическая классификация

насчитывает около 25 уровней, минералогическая (например, (Годовиков, 1983)) – около 20. В классификациях МПИ за примерно 200-летний период их развития (1791–начало 1970-х гг.) отмечается явная тенденция роста их объема. Однако число уровней в них за указанный период возрастает с 1 до в среднем лишь 4 (в отдельных классификациях – до 7) (Покровский, 1976, с. 122, 125). В современных классификациях МПИ обычно насчитывается 4–5 уровней. И хотя 4–5 – это далеко не 20–25, и хотя 4–5 – это лишь современное значение числа уровней в классификации МПИ на пути постоянного и неизбежного исторического роста числа классификационных уровней, такие классификации МПИ многими геологами воспринимаются как довольно подробные, а иногда – объективно говоря – как излишне подробные: нередки классификации, насчитывающие лишь 1–2 уровня классов; причем главное внимание при этом уделяется *нижним* уровням классификации, на которых выделяются “рудные формации” или “промышленно-генетические типы”¹. В практическом плане это совершенно естественно, ибо “рудные формации” и “промышленно-генетические типы” – это те классификационные категории, которые ближе всего к конкретному месторождению и потому наиболее “востребованы” в практической геологии. Однако перечень этот, во-первых, наиболее изменчив, будучи подвержен геолого-экономической конъюнктуре, а во-вторых, наиболее объемён (рудных формаций, например, насчитывается около 200 единиц) и, естественно, без иерархизации является трудно обозримым. Поэтому, несмотря на практическую значимость таксонов нижних уровней, в научно корректной иерархической классификации важны подразделения объектов на всех уровнях.

В данной работе рассматриваются основные типы МПИ и ГП **на самых верхних уровнях их классификации**. Эти перечни являются исторически наиболее устойчивыми и потому представляют своего рода парадигму соответствующей отрасли знания.

0.2. В соответствии с разработанной концепцией сущности (Покровский, 2004а) нахождение для разных систем объектов общих подходов, об-

щих характерных свойств, сохраняющих свое типовое значение, глубже вскрывает сущность объектов каждого из типов. В этом плане было бы весьма ценным найти такие обобщающие подходы для классификаций ГП и МПИ.

0.3. В предложениях по усовершенствованию классификации МПИ и классификации ГП на верхних уровнях этих классификаций, изложенных ранее (Покровский, 2004б, 2009, 2010а), можно видеть немало общего. Это позволяет считать решенные задачи, сформулированной в заглавии статьи, в принципе реализуемым. В связи с этим рассмотрим вопрос о связи классификаций ГП и МПИ.

1. ВЗАИМОСВЯЗАННОСТЬ КЛАССИФИКАЦИЙ ГП И МПИ

Отмеченное сходство рекомендаций по усовершенствованию классификаций ГП и МПИ на их верхних уровнях можно считать неслучайным, ибо эти классификации тесно связаны друг с другом. Кратко оговорим некоторые элементы этой связи, не претендуя на полноту перечня и глубину рассмотрения таких связующих элементов.

1.1. Классификации ГП и МПИ *связаны понятиями объектов* классификации. Понятия “горная порода” и “полезное ископаемое” в значительной мере родственны и пересекаются по своему содержанию: горная порода может быть полезным ископаемым, полезное ископаемое – это горная порода, если не в строгом петрографическом смысле (хотя, в частности, возможно и такое), то методологически – как образование соответствующего уровня организации вещества.

1.2. Классификации ГП и МПИ (особенно – генетические классификации) родственны потому, что *их объекты генетически родственны*: 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.

1.3. Поскольку объекты классификаций ГП и МПИ понятийно и генетически связаны, неудивительно, что и сами классификации имеют много общего, особенно на верхних уровнях. При этом в первую очередь следует обратить внимание на *общность их исторического развития* на протяжении примерно двух веков: 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 стало принято делить на “магматические”, “осадочные” и “метаморфические”, а МПИ – на “эндогенные”, “экзогенные” и “метаморфогенные” (табл. 1)².

¹ Недавно вышедший “Металлогенический кодекс России” (Металлогенический кодекс..., 2012) – уникальное издание, регулирующее и унифицирующее использование основных понятий в области геологии и освоения полезных ископаемых и представляющее систематическое изложение массива наиболее важных в минералогии понятий, содержит 18 приложений (с. 41–125), в которых приводятся 19 классификаций (многие приложения так и названы – “Классификация...”). Из этих 19 классификаций 11 имеют 1 уровень, 5 – 2 уровня, 3 – 3 уровня. Преобладают одноуровневые классификации, и этот единственный уровень, как правило, – самый нижний из возможной иерархии. (Однако, это можно объяснить и прикладной направленностью издания, его нацеленностью на практическое использование.)

² Ван Хайз в 1904 г. делил месторождения на осадочные, изверженные и метаморфические – деление, идентичное делению горных пород.

Таблица 1. Историческая взаимосвязь классификаций горных пород и месторождений полезных ископаемых (по основному делению объектов классификации)

Table 1. The historical relationship of the classifications of rocks and mineral deposits (in the main division of the objects of classification)

Основное деление объектов классификации	До начала XXв.	С начала XX в.
Горные породы Месторождения полезных ископаемых	Первичные – вторичные Первичные – вторичные	Магматические – осадочные – метаморфические Эндогенные – экзогенные – метаморфогенные

1.4. Поскольку находятся общие черты исторической эволюции классификаций ГП и МПИ на протяжении примерно двух веков, представляется естественным, что и *современное состояние* их – как фрагмент этой *общей* истории – также во многом *сходно*. Главная особенность современного состояния классификаций и ГП, и МПИ – отсутствие *общих* классификаций (классификаций *всех*) ГП и МПИ: преобладают классификации лишь отдельных групп ГП и МПИ. Классификации могут охватывать даже очень крупные группы соответствующих объектов, но классификаций, охватывающих *все* ГП и *все* МПИ, – *нет*. Наиболее общие перечни горных пород – это не классификации в строгом понимании, а перечни, приводимые без обоснования. Классификации МПИ в самом широком варианте охватывают месторождения только твердых полезных ископаемых.

Сказанного в пп. 1.1–1.4, думается, достаточно, чтобы утверждать следующее: ставить вопросы, общие для классификации и горных пород, и месторождений полезных ископаемых резонно, обоснованно и, как можно ожидать, эвристично.

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

2.1. Известно, что в ходе развития науки имеют место две компенсирующие друг друга тенденции: *дифференциация* – все более узкая специализация науки, все более углубленное изучение все более специфических объектов науки, и *интеграция* – развитие все более обобщающих подходов, позволяющих рассматривать узкоспециализированные объекты как частные случаи более универсальных научных конструктов. Процессу дифференциации науки отвечает рост классификации “вниз”, все более детальное выделение в ней разновидностей объектов, процессу интеграции – совершенствование, модификация наиболее крупных подразделений классификации, минимизация числа классов на верхних ее уровнях. Рассмотрим существующую ситуацию с классификациями горных пород и месторождений в этом аспекте.

2.2. Общей особенностью, характерной для нынешнего состояния классификаций ГП и МПИ, яв-

ляется разработка классификаций отдельных групп этих объектов (п. 1.4). Причем сами эти группы не увязываются в единую корректную классификационную систему. Отсутствие же более общей систематики пород приводит к неполноте знания, нелогичному дублированию и логической противоречивости выделения отдельных групп и подгрупп пород и МПИ. Скажем, и в эндогенных образованиях (Петрографический кодекс..., 2008), и в осадочных породах (Систематика..., 1998) выделяется тип метаморфических пород; в разделе “Осадочные породы”, в разряде “Органические породы” выделяется надкласс “Графитолиты” – *магматические, метаморфические*, осадочные (Систематика..., 1998). Осадочно-вулканогенные месторождения, относимые к серии седиментогенных, рассматриваются в серии магматогенных (Смирнов, 1989, с. 233).

Обилие частных классификаций ГП и МПИ (классификаций отдельных групп объектов) при отсутствии общих классификаций (классификаций *всех* ГП и МПИ) может быть объяснено тенденцией дифференциации в учении о ГП, в учении о МПИ, вообще – в геологии на современном этапе ее развития.

Тенденция “дробления” объекта исследования хорошо иллюстрируется, например, эволюцией “Петрографического кодекса РФ”: в 1995 г. в нем рассматривались 2 группы пород – магматические и метаморфические образования, в 2008 – 6 – магматические, осадочно-вулканогенные, метаморфические, метасоматические образования, мигматиты, импактные (коптогенные) образования (без корректного определения всех пород, рассматриваемых Кодексом).

Эта же тенденция хорошо видна 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.

В этом перечне не предусмотрено вопросов, *общих* для геологии и генезиса *всех* (и осадочных, и

магматических, и метаморфических и метасоматических) горных пород и *всех* МПИ (месторождений и нефти и газа, и рудных месторождений, и месторождений нерудных ископаемых). Тем более – вопросов, общих для геологии и горных пород, и МПИ, которые ставим здесь мы.

2.3. Сказанное в п. 2.2 позволяет утверждать, что вполне уместно и своевременно ставить задачу разработки *общих* классификаций и ГП, и МПИ (если не полагаться на то, что “все само собой образуется”), развивать интегративную тенденцию в противовес преобладающей сейчас тенденции дифференциации.

Необходимость создавать *общую* классификацию ГП и классификацию МПИ, *единую* для полезных ископаемых различного агрегатного состояния и разных уровней организации вещества, обосновывалась нами ранее (Покровский, 2010а, 2004б). Сравнительно недавно появилась фундаментальная работа, которая, можно ожидать, объективно будет способствовать преодолению неявного, но жесткого предметного барьера между нефтяной и рудной геологией (Аплов, Лебедев, 2010).

Таким образом, в этом (интеграционном) направлении в плане поднятого вопроса вполне резонно говорить о трех задачах.

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 сходных принципах и легко корреспондировали друг с другом.

Ясно, что названные задачи наиболее актуальны и решение их наиболее достижимо для верхних уровней рассматриваемых классификаций.

3. ОБОБЩЕННЫЙ ПОДХОД К КЛАССИФИКАЦИЯМ ГП И МПИ НА ИХ ВЕРХНИХ УРОВНЯХ

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

3.2. На основе ранее выработанных рекомендаций по совершенствованию классификации ГП (Покровский, 2010а) и классификации МПИ (По-

кровский, 2004б) можно предложить следующий перечень основных направлений разработки общих классификаций ГП и МПИ: 1) генезис объекта (аспект, по традиции особенно важный и наиболее разработанный именно для *верхних* уровней этих классификаций), 2) агрегатное состояние объекта, 3) пространственная размерность тел, 4) уровни организации вещества. Последние три аспекта классификаций наименее готовы к разработке и требуют серьезной методологической, понятийной подготовки и сбора необходимого фактического материала. Разработанность же самых общих вопросов генезиса ГП и МПИ позволяет предложить варианты генетической классификации ГП и МПИ – в первую очередь за счет логического совершенствования имеющейся системы понятий.

3.3. Рассмотрим основные **генетические типы ГП и МПИ**. Поскольку мы рассматриваем вопрос для *верхних уровней* классификации, обсуждению подлежат наиболее широко трактуемые генетические типы ГП и МПИ, которые только на этих уровнях могут рассматриваться единообразно и для ГП, и для МПИ. Генетическую классификацию *на более низких*, детализирующих *уровнях* необходимо проводить с учетом специфики процессов образования ГП и МПИ как специфических геологических объектов. Нет необходимости пояснять, что, чем детальнее рассматривать классифицируемые объекты и процессы их образования, чем больше их особенностей принимать в рассмотрение, тем меньше будет доля параметров, по которым и рассматриваемые объекты, и процессы их образования могут оказаться сходными – и для ГП, и для МПИ.

3.3.1. Унифицируя основное генетическое подразделение и горных пород, и месторождений полезных ископаемых, можно предложить следующее

ОБЩЕЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДНЫЕ

Космогенные (выделяются условно)

Геогенные

Сложные природные

Космогенно-геогенные

Геогенно-космогенные

ТЕХНОГЕННЫЕ СЛОЖНОГО ГЕНЕЗИСА

Техногенно-природные

Природно-техногенные

Смысл, вкладываемый в понятия природных, техногенных объектов, объектов сложного генезиса, думается, ясен из самих терминов. *Техногенно-природными* предлагается называть объекты, сформированные воздействием природных процессов на техногенный субстрат; *природно-техногенными* – объекты, сформированные воздействием техногенных процессов на природный субстрат. Среди природных *космогенными* названы

Таблица 2. Взаимно соответствующие генетические типы геогенных горных пород и геогенных месторождений полезных ископаемых

Table 2. Mutually corresponding genetic types of geogenic rocks and geogenic mineral deposits

Основные подразделения горных пород	Основные подразделения месторождений полезных ископаемых
ЭНДОГЕННЫЕ ПОРОДЫ (эндогенетические породы, эндолиты) Магматические породы (эндопротогенные породы, эндопротолиты) Метаморфические (s.l.) породы (эндометагенные породы, эндометалиты, эндогенные метаморфические породы)	ЭНДОГЕННЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ Сингенетические месторождения (магматические) Эпигенетические месторождения (гидротермальные, метаморфогенные)
ЭКЗОГЕННЫЕ ПОРОДЫ (экзогенетические породы, экзолиты) Осадочные породы (экзопротогенные породы, экзопротолиты, седилиты, седиментолиты) Породы коры выветривания (экзометагенные породы, экзометалиты, экзогенные метаморфические породы)	ЭКЗОГЕННЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ Сингенетические месторождения (осадочные) Эпигенетические месторождения (месторождения коры выветривания)

Примечание. s. l. – sensu lato – в широком смысле.

Note. s. l. – sensu lato – in wide matter.

объекты, возникающие за счет поступления вещества из космоса (“в чистом виде” такие объекты маловероятны); *геогенными* – возникшие за счет процессов, идущих в системе Земля; *космогенно-геогенными* – объекты, возникшие за счет воздействия геологических факторов на космическое вещество, оказавшееся на Земле (относительные скопления космического вещества на поверхности Земли известны, в частности, в полярных областях, где чисто геогенный седиментогенез проявлен предельно слабо (например, (Фролов, 1992))); *геогенно-космогенными* – объекты, возникшие за счет воздействия космических факторов на земное вещество (например, космоударные (импактные), коптогенные) образования).

3.3.2. Говоря о *геогенных* объектах как наиболее часто изучаемых, имея в виду только базовые, простые типы этих объектов, можно предложить следующее их разделение³.

БАЗОВЫЕ ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ ГЕОГЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

ЭНДОГЕННЫЕ

Эндопротогенные – эндогенные “первичные” объекты, объекты, *образованные* эндогенными процессами

³ И здесь, и далее мы не настаиваем на терминах – на тех словах, которыми обозначаются понятия, стремясь, однако, чтобы смысл, содержание понятий, обозначаемых этими терминами, были охарактеризованы и понимаемы однозначно.

Эндометагенные – эндогенные “вторичные” объекты, объекты, образованные за счет *преобразования* в эндогенных условиях ранее образованных объектов

ЭКЗОГЕННЫЕ

Экзопротогенные – экзогенные “первичные” объекты, объекты, *образованные* экзогенными процессами

Экзометагенные – экзогенные “вторичные” объекты, объекты, образованные за счет *преобразования* в экзогенных условиях ранее образованных объектов.

3.3.3. Прилагая это подразделение к классификациям горных пород и МПИ, получаем два взаимно соответствующих перечня (табл. 2).

3.3.4. Предлагаемые 4 главных типа геогенных ГП и МПИ удобно использовать для изображения циклинга (рециклинга) вещества в процессе петро- и рудогенеза.

Предварительно эти типы ГП и МПИ могут быть представлены в виде, напоминающем табличный (рис. 1 и 2 соответственно). На этих рисунках по вертикали фиксируется некая условная эндогенность–экзогенность процессов образования объектов, по горизонтали – столь же условная сингенетичность–эпигенетичность их образования. (Кстати, было бы неплохо попытаться найти операциональные критерии выражения соответствующих особенностей.)

На этих рисунках наглядно видно, почему мы говорим о 4 главных типах ГП и МПИ как базовом

По характеру возникновения / По процессам образования	Протогенные («первичные») возникающие из флюида (расплава, взвеси, раствора)	Метагенные («вторичные») возникающие за счет изменения в твердом состоянии ранее образованных пород
Экзогенные породы (экзогенетические породы, экзолиты) возникающие за счет экзогенных процессов	Осадочные ГП	ГП коры выветривания
Эндогенные породы (эндогенетические породы, эндолиты) возникающие за счет эндогенных процессов	Магматические ГП	Метаморфические ГП

Рис. 1. Базовые типы геогенных горных пород.

Fig. 1. Basic types of geogenic rocks.

По характеру возникновения / По процессам образования	Протогенные («первичные») возникающие из флюида (расплава, взвеси, раствора)	Метагенные («вторичные») возникающие за счет изменения в твердом состоянии ранее образованных пород
Экзогенные месторождения возникающие за счет экзогенных процессов	Осадочные МПИ	МПИ коры выветривания
Эндогенные месторождения возникающие за счет эндогенных процессов	Магматические МПИ	Метаморфические МПИ

Рис. 2. Базовые типы геогенных месторождений полезных ископаемых.

Fig. 2. Basic types of geogenic mineral deposits.

перечне. Эти 4 типа могут объединяться попарно и по “вертикальной” оси (эндогенные (“первичные”, “вторичные”)–экзогенные (“первичные”, “вторичные”)), и по “горизонтальной” (“первичные” (эндогенные, экзогенные)–“вторичные” (эн-

догенные, экзогенные)). Ни один из этих двух вариантов попарного объединения названных 4 типов ГП и МПИ не имеет содержательного или логического предпочтения перед другим. В логике известно требование “отсутствия скачка в де-

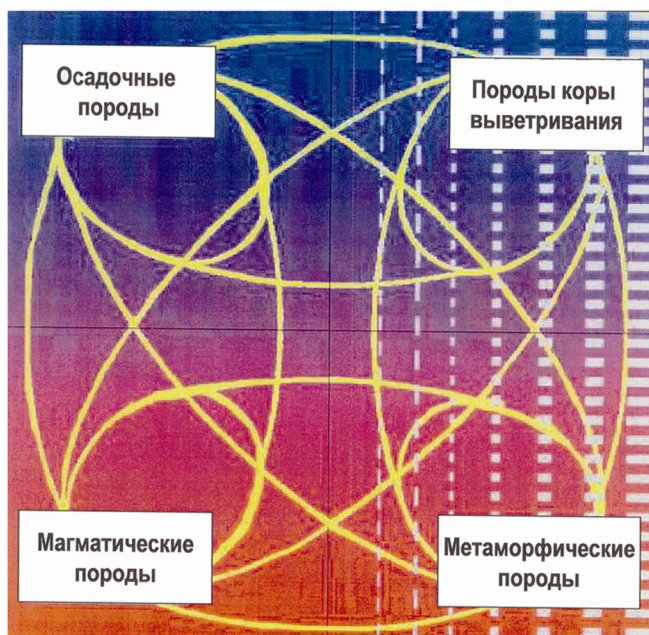


Рис. 3. Графическое изображение циклинга (рециклинга) вещества в петрогенезе.

Fig. 3. Grafical representation of cycling (recycling) of the substance in the petrogenesis.

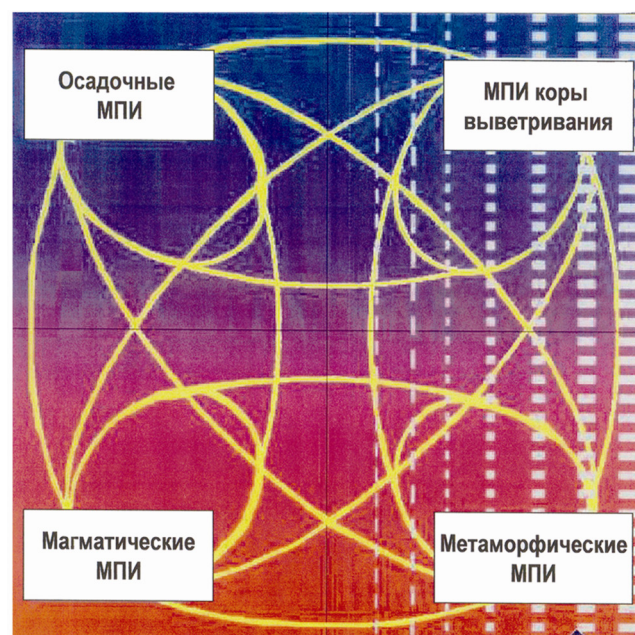


Рис. 4. Графическое изображение циклинга (рециклинга) вещества в рудогенезе.

Fig. 4. Grafical representation of cycling (recycling) of the substance in the ore genesis.

лении” – в обеспечение того, чтобы члены деления были “ближайшими” видами делимого понятия, а делимое понятие – “ближайшим” родом для членов деления. То, что это требование лишено конструктивного смысла, как уже отмечалось (Покровский, 1971, с. 99; Брюшинкин, 2001, с. 65; Покровский, 2010б, с. 147–150), можно увидеть и в этой ситуации. Какие два более крупных класса будут “ближайшим” родом для приведенных четырех: эндогенные – экзогенные или “первичные” (протогенные) – “вторичные” (метагенные)? И почему? Выше мы объединили и ГП, и МПИ в эндогенные–экзогенные, лишь отдавая дань традиции деления МПИ. Для горных пород, хотя и предложены термины “эндолиты” и “экзолиты”, двучленное деление не является общепринятым: даже в тех случаях, когда выделяется класс пород коры выветривания, он фигурирует в качестве 4-го, наряду с тремя традиционными (например, (Бортников и др., 2011, с. 491)).

На базе этих рис. 1, 2 можно предложить графическое изображение циклинга (рециклинга) вещества в процессах петро- и рудогенеза (рис. 3 и 4 соответственно). Сопряженность овалов позволяет графически (циклически) отображать любые последовательности процессов. По-видимому, для большей однозначности следует оговорить одно правило отображения циклинга – изображение процесса движением вдоль овалов по часовой стрелке, например.

4. О ПЕРЕХОДЕ ОТ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ТРАДИЦИОННОГО ДЕЛЕНИЯ ГП И МПИ К ПРЕДЛАГАЕМОМУ ЧЕТЫРЕХЧЛЕННОМУ ИХ ДЕЛЕНИЮ

4.1. Главные трудности такого перехода, как представляется, имеют социальную природу. Это – давление традиции и социальная организация геологии.

Традиция, консерватизм, привычность – очень мощный фактор (нынешнее деление и ГП, и МПИ существует около 100 лет). И это даже объяснимо: в истории науки постоянно действует своего рода охранительный консервативный барьер, не позволяющий любому новшеству сразу же распространиться в пределах целой науки.

Рассматриваемая ситуация усугубляется еще одним моментом – социальной организацией геологии. В РФ существует Межведомственный петрографический комитет, в ведении которого находятся разработки по эндолитам, и Межведомственный литологический комитет, ведающий “осадочными породами и их аналогами”. Эти инстанции выполняют некоторую нормативную функцию. Но нет научной инстанции, перед которой можно было бы ставить вопрос об общем подходе к классификации всех пород – и эндолитов, и экзолитов (седилитов). Мы же ставим вопрос об общем подходе не только ко всем породам, но и к горным породам и месторождениям.

ям полезных ископаемых. Утверждения же *отдельных* авторов оказываются учтенными или неучтенными в ходе развития науки, как кажется, независимо от резонности этих утверждений⁴. По-видимому, ситуация подчиняется неким скрытым, пока не выявленным закономерностям или механизмам исторического развития науки.

4.2. Вместе с тем, есть основания полагать, что существующее трехчленное деление и ГП, и МПИ естественно и органично сменится предлагаемым здесь четырехчленным, которое и возобладает в геологической науке. И даже можно строить предположения – когда.

Предполагать, что такое деление станет доминировать в геологической науке, можно потому, что оно отвечает известному в истории науки “принципу соответствия”. Согласно этому принципу новое знание не должно отрицать (отвергать) предшествующее, а должно включать его в себя. Предлагаемое деление геологических объектов отвечает более чем 200-летней истории развития соответствующих отраслей геологии: оно включает в себя и 100-летнее деление ГП и МПИ на “первичные” и “вторичные”, и последовавшее за ним почти 100-летнее деление их на “эндо-”, “экзо-”, “метаморфогенные” со снятием нелогичности последнего деления.

О сроках установления предлагаемого деления геологических объектов менее уверенно, но также можно строить некоторые предположения, экстраполируя известные исторические этапы и ритмы развития геологических отраслей. Можно говорить о некоторой низкочастотной ритмике, этапности развития классификаций МПИ: 1791–1893 гг. пре-

обладание деления МПИ на первичные и вторичные, 1893–1918 гг. – переходный период, 1918 г.–ныне – преобладание деления МПИ на эндогенные, экзогенные, метаморфогенные (Покровский, 1976, с. 126). Если применить выявленную продолжительность предыдущего (не переходного) этапа (~102 года) к начавшемуся ~ в 1918 г. и длящемуся ныне, можно ждать его окончания примерно около 2020 г.(?). Если брать более высокочастотную ритмичность (~53-летнюю) (Покровский, 1976; рис. 2), можно предполагать очередной исторический рубеж ~ в 2013 г.(?). Таким образом, в интервале ~ 2013–2020 гг. можно ждать начала нового (~25-летнего?) периода, переходного к установлению третьего в истории классификации ГП и МПИ периода – периода доминирования разделения геологических объектов на (эндогенные–экзогенные) × (сингенетические (первичные)–(эпигенетические) вторичные).

И такой переход, как можно думать, произойдет в силу *объективного* процесса эволюции геологии, независимого от субъективных устремлений и “точек зрения”.

ВЫВОДЫ

0. В соответствии с авторской концепцией сущности, подход, обобщающий две как будто бы разные системы, позволяет глубже вскрыть сущность явлений, отражаемой каждой из них. В ранее высказанных предложениях по совершенствованию классификаций ГП и МПИ на их верхних уровнях много общего, что позволяет ставить вопрос о едином подходе к классификации ГП и МПИ.

1. Классификации ГП и МПИ довольно тесно связаны друг с другом. Объекты этих классификаций понятийно близки и генетически родственны. Основное деление ГП и МПИ в их классификациях близки до идентичности: до начала XX в. и те, и другие делились на первичные и вторичные, после – на магматические, осадочные и метаморфические и на эндогенные, экзогенные и метаморфогенные соответственно. Современное состояние и тех и других характеризуется отсутствием общих, сводных классификаций (классификаций “всех”) ГП и МПИ, наличием классификаций лишь для различных групп этих объектов.

2. Отсутствие общих классификаций ГП и МПИ приводит к нелогичности каждой из них. Оно обусловлено преобладанием в геологии на современном этапе тенденции дифференциации. Последнее делает оправданным – в качестве компенсирующей тенденции – постановку интеграционных задач: создание *общих* классификаций ГП и МПИ, причем создание на сходных принципах, с получением сопоставляемых для ГП и для МПИ систем классов.

3. Решая вопрос о классификации ГП и МПИ, как обычно, разумно иметь в виду метаразделе-

⁴ Можно для примера отметить, что еще в 1965 г. Е.А. Головин предложил разделение урановых месторождений не на 3 группы (эндо-, экзо-, метаморфогенные), а на 4 (магматические, осадочные, эндогенные эпигенетические, экзогенные эпигенетические) (Экзогенные..., 1965, с. 88–89); что Б.Бейли еще в 1968 г. говорил о необходимости деления горных пород на 4 группы (Бейли, 1972, с. 25); что еще в 1969 г. В.В. Груза писал, что для решения генетических задач необходимо создавать полную и альтернативную группу генетических моделей (Груза, 1969, с. 7); что еще в 1971 г. мы говорили о совершенной неконструктивности традиционного требования к классификации – “отсутствие скачка в делении” (Покровский, 1971, с. 99), сравнительно недавно (в 2001 г.) так же оценил это требование В.Н. Брюшинкин – профессиональный логик (Брюшинкин, 2001, с. 65), но... Урановые (и неурановые) месторождения продолжают делиться на эндогенные, экзогенные, метаморфогенные; горные породы по-прежнему делятся на три группы – магматические, осадочные и метаморфические; генетические построения по-прежнему строятся для единичного объекта на основе правдоподобных рассуждений; фактически бессмысленное требование “отсутствия в классификации скачка в делении” выдвигалось и продолжает выдвигаться в учебниках по логике на протяжении почти века.

ние объектов на простые и сложные как комбинацию простых, и строить корректную классификацию простых, касаясь сложных лишь по мере необходимости. Анализ основных направлений совершенствования классификаций ГП и МПИ позволяет рекомендовать для обобщенного подхода к их созданию следующий “кортеж”: 1) генезис объекта, 2) агрегатное состояние объекта, 3) пространственная размерность тел, 4) уровни организации вещества. Классификации ГП и МПИ являются наиболее подготовленными к усовершенствованию в генетическом аспекте. В этом аспекте на верхних уровнях классификации можно предложить следующее деление этих объектов.

По генезису все геологические объекты предлагается делить на природные, техногенные и комбинированного генезиса (техногенно-природные и природно-техногенные); природные – на космогенные, геогенные и природные комбинированные (космогенно-геогенные и геогенно-космогенные); геогенные – на эндогенные (эндопротогенные, “первичные” эндогенные и эндометагенные, “вторичные” эндогенные) и экзогенные (экзопротогенные, “первичные” экзогенные и экзометагенные, “вторичные” экзогенные).

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). Предлагаемое четырехчленное деление ГП и МПИ удобно для графического изображения рециклинга вещества в петро- и рудогенезе.

4. Основные трудности перехода от традиционного трехчленного деления ГП и МПИ к предлагаемому четырехчленному – давление почти 100-летней традиции и отсутствие в геологической науке социальных институтов, объединявших бы своими исследованиями геологические объекты столь широкого круга. При этом можно утверждать, что предлагаемое деление ГП и МПИ отвечает примерно 200-летней истории геологии, конденсируя в себе ее историю (“принцип соответствия”), и предполагать, что переход к предлагаемому делению ГП и МПИ начнется в геологии в ближайшее историческое время (2013–2020 гг.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аплонов С.В., Лебедев Б.А. (2010) Нафторудогенез: пространственные и временные соотношения гигантских месторождений. М.: Науч. мир, 224 с.
- Бейли Б. (1972) Введение в петрологию. М.: Мир, 280 с.
- Бортников Н.С., Бугельский Ю.Ю., Слукин А.Д., Новиков В.М., Пилоян Г.О. (2011) Основные аспекты учения о рудоносных корах выветривания в XXI веке. *Геология рудных месторождений*. (6), 491-505.
- Брюшинкин В.Н. (2001) Логика. М.: Гардарики, 335 с.
- Годовиков А.А. (1983) Минералогия. М.: Недра, 648 с.
- Груза В.В. (1969) О современном состоянии петрохимии. *Вопр. петрохимии*. Л., 7-10.
- Международный стратиграфический справочник. Сокращенная версия. (2002) М.: ГЕОС, 38 с.
- Металлогенический кодекс России. (2012) М.: Геокарт-ГЕОС, 126 с.
- Петрографический кодекс. Магматические и метаморфические образования. (1995) СПб.: ВСЕГЕИ, 128 с.
- Петрографический кодекс России: магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования. (2008) (Гл. ред. О.А. Богатиков, О.В. Петров). СПб.: ВСЕГЕИ, 200 с.
- Покровский М.П. (1971) О требованиях к геологическим классификациям. *Геология и поиски месторождений редких и цветных металлов*. Тр. СГИ, Вып. 81. Свердловск, 97-107.
- Покровский М.П. (1976) О некоторых результатах анализа и оценки классификаций месторождений полезных ископаемых. *Геология и поиски месторождений редких и цветных металлов*. Тр. СГИ, Вып. 131. Свердловск, 118-133.
- Покровский М.П. (2004а) К понятию “сущность”: попытка конструктивного осмысления. *Новые идеи в философии природы и научном познании*. Екатеринбург: УрО РАН, 168-211.
- Покровский М.П. (2004б) О стратегии совершенствования классификации месторождений полезных ископаемых. *Изв. Уральского государственного горного университета*. Вып. 19. Сер. геология и геофизика. Екатеринбург: УГГУ, 15-27.
- Покровский М.П. (2009) О направлениях совершенствования классификации месторождений полезных ископаемых. *Новые идеи в науках о Земле: мат-лы IX Междунар. конф.* М.: РГГРУ, 340.
- Покровский М.П. (2010а) О подразделении горных пород на верхних уровнях их классификации. *Ежегодник-2009. Тр. ИГГ УрО РАН*. 157. Екатеринбург, 340-344.
- Покровский М.П. (2010б) К вопросу о нормативе удовлетворительной классификации. *Новые идеи в научной классификации*. Вып. 5. (Под ред. Ю.И. Мирошникова, М.П. Покровского). Екатеринбург: УрО РАН, 127-160.
- Систематика и классификация осадочных пород и их аналогов. (В.Н. Шванов, В.Т. Фролов, Э.И. Сергеев и др.) (1998) СПб.: Недра, 352 с.
- Смирнов В.И. (1989) Геология полезных ископаемых. М.: Недра, 326 с.
- Стратиграфический кодекс России. (2006) СПб.: ВСЕГЕИ, 96 с.
- Фролов В.Т. (1992) Литология. Кн. 1. М.: МГУ, 336 с.
- Экзогенные эпигенетические месторождения урана. Условия образования. (1965) (С.Г. Багулин, Е.А. Головин, О.И. Зеленова и др.; под ред. А.И. Перельмана). М.: Атомиздат, 324 с.

Рецензент Ю.Л. Войтеховский

On the subdivision of rocks and mineral deposits on the upper levels of their genetic classification: possibilities of integrative approach

M. P. Pokrovsky

Institute of Geology and Geochemistry, Urals Branch of RAS

The subdivision of rocks and mineral deposits distinguished on the upper levels of their genetic classifications – the major genetic classes of these objects is under study. As provided by the author's concept of the "essence" category, a uniform approach to the classification of both rocks and mineral deposits has been suggested. Informative and historical correlation of rocks and mineral deposits classifications has been scrutinized. Their modern state in the aspect of differentiation and integration processes of science has been estimated and the necessity of integrative (uniting) approach to the creation of these classifications has been shown. From the general directions of the improvement of rocks and deposits classifications for the upper levels of these classifications genesis of geological objects has been suggested as priority. Based on the genesis geological objects are suggested to be divided into natural, anthropogenic and complex genesis (natural + anthropogenic). Natural objects are suggested to be divided into cosmogenic, geogenic and complex natural (cosmogenic + geogenic). Among the geogenic objects as the basic ones endogenous and exogenous are suggested to be distinguished, each of which is a primary ("protogenic"), born in these conditions, and secondary ("metagenic"), formed in these conditions due to changes in the previously created objects. This division (2×2) leads to 4 types of rocks (magmatic, metamorphic, sedimentary, rock weathering crust), corresponded to 4 types of mineral deposits (magmatic, metamorphic, sedimentary, deposits weathering crust). The proposed subdivision of rocks and mineral deposits is of great use for graphics recycling of substances in the processes of petro- and ore genesis. The transition from the traditional 3-membered division of rocks and mineral deposits to the suggested 4-membered is due to objective reasons. Despite the difficulties of this transition, its start is expected in the nearest future.

Key words: *general classification of rocks, general classification of mineral deposits, methodology of geology.*