ISSN 0132—4627
INSS 0024—0834

ВЕСТНИК САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

'95

серия 7

ГЕОЛОГИЯ
ГЕОГРАФИЯ

выпуск 3

кембрийские акротемы. Перспективы их расчленения и детализации, вероятно, связаны с отказом от мнения о принципиальном своеобразии допалеозойского разреза и использовании для их стратиграфии фанерозойских принципов. Подобные высказывания присущи некоторым специалистам.

В заключение следует подчеркнуть, что, несмотря на создание ОСШ в конце прошлого века (1881 г.) и колоссальный прогресс геологии в течение этого столетия, основные принципы ее построения остались незыблемыми. Они доказали свою жизненность, и неоднократно предпринимаемые попытки изменить их сводились к предложению далеко не более совершенных систем. Кроме того, принимая последние, общество должно отказаться от всего накопленного геологического опыта, классических трудов, разнообразных карт, выполненных на «общемировом языке», созданных II и VIII сессиями МГК. Вряд ли подобная цена может оправдать такие новации.

Summary

General stratigraphic scale was established and approved by II and VIII sessions of International geological congress (Bolognua, 1881; Paris, 1900). It is an ideal section of the Earth's crust without overlappings and gaps. It serves the purpose of correlation of any geological objects with it. The main unit now is a stage. The perspectives of the development are connected with the increase in number of the low rank units, with the possibilities of correlation with the scale of new regions, with the solution of the problems of stratigraphic position of the systems, stages boundaries and also with the progress of stratigraphic scale of the precambrian.

Литература

1. Стено Н. О твердом естественно содержащемся в твердом. М., 1957. 2. Меллер В. И. Второй Международный геологический конгресс в Болонье // Горн. журн. (СПб.). 1881. № 4. 3. Williams Y. S. Dual nomenclature in geological classification // J. Geology (New York), 1884. N 2. 4. Каракаш Н. И. Восьмой Международный геологический конгресс в Париже в 1800 г. // Журн. Министерства народного просвещения. 1901. № 2. 5. Schenck H. G., Muiller S. W. Stratigraphic terminology // Geol. Soc. America Bull. 1941. N 52. 6. Hedberg H. D. Procedure and terminology in stratigraphic classification // Congress geol. Intern. Compt. rend. XIX session. Alger, 1952. Sec. XIII. 1954. N 13. 7. Hedberg H. D. Stratigraphic classification with reference to coals and coalbearing sediments // Bull. Geol. Soc. America. 1961. Vol. 72, N 7. 8. Hedberg H. D. Chronostratigraphy and biostratigraphy // Geol. Mag. 1965. Vol. 102, N 5. 9. International stratigraphic guide / Ed. H. D. Hedberg. New York; London; Sydney; Toronto, 1976. 10. Стратиграфические и геохронологические подразделения (их принципы, содержание, терминология и правила применения) / Под ред. Л. С. Либровича. М., 1954. 11. Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура / Под ред. А. И. Жамойды. Л., 1965. 12. Стратиграфический кодекс СССР // Под ред. А. И. Жамойды, В. Н. Верещагина, В. В. Меннера и др. Л., 1977. 13. North American Stratigraphic Code / Amer. Petrol. Geol. Bull. 1983. Vol. 5, N 5. 14. Стратиграфический кодекс // Под ред. А. И. Жамойды, Ю. Б. Гладенкова, А. И. Моисеевой и др. СПб., 1992. 15. Жамойда А. И., Моисеева А. И. Международное руководство по стратиграфии и Стратиграфический кодекс СССР — сходство и различие // Сов. геология. 1980. № 1. 16. Ковалевский О. П. Новый североамериканский стратиграфический кодекс // Изв. АН СССР. Сер. геологич. 1986. № 4. 17. Provisional code. Report of the Stratigraphical Code Subcommittee // Proc. Geol. Soc. London. 1967. N 1638.

Статья поступила в редакцию 20 декабря 1994 г.

УДК 551.7

Вестник СПбГУ. Сер. 7, 1995, вып. 3 (№ 21)

М. С. Дюфур

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Сущность системного метода. В природе одновременно и последовательно происходит множество процессов. Каждый из них протекает

© М. С. Дюфур, 1995.

по своим законам, т. е. характеризуется связями того или иного типа и, следовательно, представляет собой систему, поскольку система — это целостное множество связанных определенным образом элементов. Основным показателем системы является характер системообразующих связей, которые обнаруживаются только в движении, во взаимодействии между элементами. О системности статических, находящихся в покое образований можно говорить только как о результате процессов, обусловивших их нынешнее состояние. Статические, в том числе и геологические, объекты системны потому, что системны создавшие их процессы. Благодаря наличию специфических связей между элементами каждая система приобретает особые, так называемые эмерджентные свойства, которые отсутствуют у составляющих ее элементов, взятых вне системы. Так, каменная соль обладает соленостью, определенной кристаллической структурой и другими свойствами, которых не имеют образующие ее натрий и хлор, взятые по отдельности.

Взаимосвязь носит всеобщий характер, а, следовательно, системность представляет собой атрибутивное свойство развивающейся материи. Для того чтобы получить объективное, истинное представление о действительности, необходимо использовать адекватный ей метод, который, таким образом, должен быть системным. В соответствии с этим методом границы объектов проводятся там, где прерывается действие связей определенного типа, которые для данного объекта оказываются внутренними, т. е. обусловливают его целостность. В тех случаях, когда процессы протекают относительно обособленно, их результаты резко выделяются на фоне окружения в качестве самостоятельных системных образований. Примерами могут служить особи животных и растений, кристаллы минералов, планеты и другие высокоцелостные, фундаментальные объекты, составляющие основные, универсальные уровни организации вещества. Если они доступны для наблюдения, то исследователю не приходится затрачивать для их фиксации специальных усилий, изучать специфику связей, обеспечивающих их существование. Они сами «бросаются в глаза».

Природные процессы, однако, нередко пересекаются, накладываются друг на друга более или менее случайным образом, что приводит к реально наблюдаемому бесчисленному многообразию вещей и явлений. Поскольку результаты процессов тесно переплетаются между собой, задача выделения системных объектов в этом случае усложняется и требует предварительного изучения специфики и пределов действия разных связей, разделения систем свойств, обусловленных различными процессами. Например, в песчанике обломочные зерна чередуются с частицами хемогенного цемента, однако их накопление вызвано неодинаковыми процессами, они образуют самостоятельные системы (парагенетические ассоциации), границы распространения которых могут не совпадать, так как изменение характера ассоциаций обломочных зерен происходит по одному закону, а ассоциаций хемогенных минералов — по другому.

Процессы формирования статических объектов во многих случаях непосредственно не видны, а устанавливаются теоретическим путем, с помощью абстрактного мышления. Иными словами, статические объекты мысленно необходимо привести в движение. При этом широко используются наблюдения над современными процессами и их результатами (принцип актуализма), а где это возможно, проводятся эксперименты. Знание систем свойств, связанных с действием конкретных процессов, позволяет и в сложной ситуации дифференцировать свойства по их происхождению и на этой основе производить выделение объектов в границах, обусловленных действием определенных процессов. Так осуществляется осознанное, концептуальное видение действительности

Специализация, а следовательно, конкретность исследования является важнейшим требованием системного метода, диалектического в своей основе, в противоположность стихийно-эмпирическому подходу, при котором смешиваются свойства, имеющие разное происхождение. Выбор системы свойств, связанной с действием того или иного процесса, обусловливается целью работы. Таким образом, системный подход всегда целенаправлен. В то же время наличие цели само по себе еще не обеспечивает изучения системного устройства природы, так как цель может быть утилитарной или обращенной к каким-то частным свойствам вещей. Существенно, что целенаправленность системного метода не означает субъективизма, произвола исследователя, поскольку он основывается на изучении реальных процессов и их результатов.

Многие системные (целостные) объекты невозможно обнаружить без предварительного определения критериев их выделения, но удается установить с помощью концептуального видения. К таким объектам в биологии относятся вид, биоценоз, биогеоценоз (экосистема) [1], в геологии — специализированные по условиям образования палеогеографические, метаморфические и другие фации, тектонические или климатические формации, хроностратиграфические подразделения. Именно таким путем пришел к понятиям биосферы и ноосферы В. И. Вернадский. Существуют совокупные интегральные системные качества, которые не материализованы структурно в конкретных вещах, а присутствуют в них только как некий общий признак состояния системы или «пропорциональная часть» целого [2]. К таким качествам относится стоимость в экономике или возраст в геологии. Они обнаруживаются лишь при помощи научного анализа. Тем не менее они вполне объективны и, более того, являются высшими качествами вещей. Стоимость товаров измеряется в денежной форме, а геологическое время и соответственно возраст отложений — в единицах геохронологической шкалы.

Системный подход к стратиграфии. Важнейший принцип системного исследования — принцип относительности, специализации систем — реализуется в геологии посредством выделения в одном и том же объеме отложений на основе разных критериев различных единиц, которые выступают в качестве существенных объектов для самостоятельных отраслей геологической науки, отражают разноплановую структурированность осадочной оболочки.

Так, выделение единиц по литологическим признакам существенно для литологии, биостратиграфических зон, отвечающих распространению определенных таксонов, — для палеонтологии, экозон, включающих те или иные палеобиоценозы, — для палеоэкологии. При изучении вторичных изменений осадочных пород выделяются зоны (или фации) катагенеза, метагенеза, метаморфизма. Для тектоники важно выделение тектонических формаций, для палеогеографии — специализированных по физико-географическим условиям фаций и т. д.

Специфической же целью стратиграфии является расчленение осадочной оболочки по хронологическому признаку, в ее ведении неизменно остается корреляция любых геологических тел по их возрасту путем установления соотношения с хроностратиграфическими подразделениями. Потому именно эти подразделения, т. е. единицы общей (или региональной) шкалы, выступают в качестве важнейших, специфических единиц стратиграфии.

Литологические границы, а также пределы зон распространения тех или иных палеонтологических остатков сравнительно легко картируются в поле. Устанавливаемые же теоретическим путем границы хроностратиграфических подразделений далеко не столь наглядны, проведение их сопряжено со значительными трудностями, обычно возникающими при эмпирической интерпретации теоретических абстракций.

Для определения их положения необходимо применение различных методов, совместный учет комплекса связанных в рамках концепции признаков, прежде всего палеонтологических, а также некоторых литологических, палеомагнитных данных, результатов изучения радиологического возраста и т. д. Но использование каждого признака возможно лишь в тех пределах, в которых они служат индикаторами возраста, позволяют установить одновременность событий в рамках выбранного интервала астрономического (геологического) времени. Именно теоретическая концепция задает здесь программу эмпирического исследования, руководит отбором признаков, обеспечивающих решение поставленной задачи.

Любое теоретическое положение предполагает идеальную ситуацию, которая на практике в полной мере не может быть достигнута. Поэтому проведение границ хроностратиграфических подразделений так же, скажем, как определение цен товаров, всегда сопровождается некоторой погрешностью. Но как стоимость выступает в качестве закона, которому подчиняется ценообразование, так и изохронные поверхности — это тот предел, к которому стремятся границы хроностратиграфических единиц. Именно строгие теоретические положения дают ту основу, которая ориентирует практическую работу, позволяет избежать путаницы.

Эмпиризм как бессистемный подход. Представление о стратиграфических границах как границах изохронных развивается по существу с самого зарождения геологии.

Так, один из основоположников стратиграфии А. Г. Вернер рассматривал выделяемые им формации в качестве хроностратиграфических подразделений, однако проводил их границы по литологическому составу, поскольку другие способы возрастной корреляции отложений в XVIII в. еще были неизвестны. В первой половине XIX в., главным образом благодаря работам французских ученых А. Броньяра, Ж. Кювье и К. Прево и швейцарского геолога А. Грессли, была обнаружена относительная независимость хроностратиграфических подразделений и единиц (фаций), выделяемых в соответствии с литологическими и палеонтологическими особенностями, которые определяются физико-географическими условиями осадконакопления. В России на самостоятельность хроностратиграфических, биостратиграфических и литологических подразделений указывали прежде всего Н. А. Головкинский, В. О. Ковалевский и А. А. Иностранцев. В работах этих ученых нашел отражение принцип относительности, специализации геологических систем.

Однако в геологии, в том числе в стратиграфии, сохранились унаследованные от донаучного, обыденного познания традиции эмпиризма, сторонники которого признают истинными лишь знания, полученные непосредственно из опыта либо индуктивным путем из опытных данных, и отрицают значение теоретических (гипотетико-дедуктивных) построений, считая их субъективными. При последовательном применении этого принципа теряются критерии выделения объектов и определения направлений их изучения, а сами исследования становятся бессистемными. Указанные представления во многом основаны на аналогии с высокоцелостными фундаментальными объектами, которые столь наглядны, что создается впечатление, якобы все свойства, все связи обрываются на их границах. Отсюда вытекает стремление к использованию всего многообразия наблюдаемых свойств при выделении и изучении и других объектов. Так, в брошюре [3], опубликованной в 1965 г., содержится требование, согласно которому любые стратиграфические подразделения «должны базироваться на всей совокупности (комплексе) особенностей, свойств и геологических взаимоотношений соответствующих отложений, а также на фауне и флоре» (с. 29), причем в метаморфических толщах учитывается и степень метаморфизма пород. Однако свойства вещей могут иметь разные границы распространения, поэтому совместное применение указанных особенностей для

проведения геологических границ делает решение данной задачи неопределенным. Лишь знание (хотя бы гипотетическое) причин тех или иных явлений, процессов, участвующих в их формировании, позволяет при выделении объектов и их изучении отдельно друг от друга использовать комплексы свойств, связанных с различными процессами, т. е. действовать системно.

Развитие методологических основ научного познания привело к проникновению в геологию идей системного подхода, вследствие чего в изданных позднее стратиграфических руководствах [4—6] предусмотрена возможность выделения категорий подразделений на основе разных критериев, при этом общие и региональные подразделения по сути являются хроностратиграфическими.

Идеи эмпиризма в стратиграфии особенно явно отражены В. Л. Егояном [7 и др.]. Он высказывает справедливое беспокойство по поводу появления множества стратиграфий, базирующихся на применении тех или иных частных методов исследования. Действительно, использование различных методов во многих случаях позволяет проводить расчленение осадочной оболочки неодинаково. Однако такие узкоспециализированные членения могут представлять интерес лишь для каких-то ограниченных целей, тогда как основной задачей стратиграфии, с нашей точки зрения, должно быть применение разных методов в аспекте проведения корреляции отложений по их возрасту.

Не вызывает возражения и замечание о том, что нельзя получить хроностратиграфические подразделения, просто приписывая изохронность каким-либо границам — литологическим или даже установленным по смене одних групп органических остатков другими. Изохронность проводимых границ должна быть обоснована, причем эти границы не обязательно оказываются наиболее наглядными. Точно так же стоимость товарной вещи не обязательно выражается в целых денежных единицах, поэтому на одну банкноту можно купить лишь какую-то часть, скажем, головки сыра.

Однако возможное отсутствие наглядности вызывает у В. Л. Егояна протест против теоретически, концептуально обоснованных изохронных границ вообще. Известный путь познания от описания материала к его теоретическому осмысливанию, созданию гипотез и затем с полученными таким способом критериями вновь к тому же материалу он считает порочным кругом. В. Л. Егоян допускает только первую половину этого пути (индуктивную), а вторую (дедуктивную), известную в методологической литературе под названием восхождения от абстрактного к конкретному, отрицает. По его мнению, хроностратиграфические подразделения, как и идеальные изохронные границы, субъективны.

В действительности хроностратиграфические подразделения отражают одну из сторон реального мира, причем наиболее общую. Они естественны, объективны по отношению к астрономическому (геологическому) времени, к тем процессам, в соответствии с которыми это время устанавливается, как объективна и создаваемая трудом меновая стоимость. Правда, в силу количественного характера критерия астрономического времени изохронные границы в принципе можно проводить по-разному в зависимости от выбора масштаба геохронологической шкалы, точно так же, как длину можно измерять и метрами, и аршинами. Так, сейчас для выделения хроностратиграфических подразделений используется шкала относительной геохронологии, где для разных единиц одного ранга приняты различные возрастные интервалы, поскольку их границы привязаны к конкретным геологическим событиям, результаты которых особенно наглядны в стратотипе. Однако эти границы проводятся по одному и тому же критерию.

Характерное для эмпиризма отрицание теории для практической деятельности несовместимо с системным подходом. Оно делает неопределенными критерии выделения объектов, сводит науку к собиранию фактов.

Summary

Special features of the system method and the importance of the method in stratigraphy are discussed. The unsystematic character of the empiricism is shown.

Литература

1. Хайлов К. М. Системы и систематизация в биологии // Проблемы методологии системного исследования / Ред. колл.: И. В. Блауберг и др. М., 1970. 2. Кузьмин В. П. Принцип системности в теории и методологии К. Маркса. Изд. 2-е. М., 1980. 3. Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура / Под ред. А. И. Жамойды. Л., 1965. 4. Международный стратиграфический справочник / Пер. с англ.; Под ред. Х. Хедберга. М., 1978. 5. Стратиграфический кодекс СССР. Л., 1977. 6. Стратиграфический кодекс. Изд. 2-е. СПб., 1992. 7. Егоян В. Л. Тенденции в развитии общей стратиграфии. Ст. 1. Квазистратиграфические шкалы // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отдел геологич. 1987. Т. 62, вып. 1.

Статья поступила в редакцию 20 декабря 1994 г.

УДК 552.5 : 551.7 Вестник СПбГУ. Сер. 7, 1995, вып. 3 (№ 21)

В. Н. Шванов

ПОНЯТИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ТЕЛА В ЛИТОЛОГИИ[1] И СТРАТИГРАФИИ

Одной из центральных проблем геологии является проблема реальности геологических тел: существуют ли реальные, или, как их чаще называют, естественные геологические тела, или в действительности обособляющихся друг от друга естественных геологических тел и разделяющих их границ нет, а создаются они в процессе концептуального научного познания, т. е. человеческим сознанием в зависимости от целей исследования?

Первоначально, по-видимому, не возникало сомнений в реальности геологических тел, которые могут быть выделены, отделены одно от другого и изучены путем тщательных натурных исследований. Понятия о естественных телах развивались В. И. Вернадским, Б. Л. Личковым, Н. С. Шатским и другими классиками геологии [1]. С развитием целевых концепций в геологии, выдвинутых Ю. А. Ворониным и Э. А. Егамовым [2], и внедрением системного анализа, открывающего возможности расчленять объект исследования на составные части (предметы), объединенные общим признаком в единое целое, в единую систему, возникли представления о невозможности выделения естественных тел, так же как деформировалось само понятие естественности. Каковы объективные признаки естественного тела? Что значит естественное и искусственное, что менее естественно и более искусственно в обособлении геологических тел и проведении их границ? В наибольшей степени теоретические представления о естественном геологическом теле «расшатывали» именно сторонники системного подхода в геологии — И. П. Шарапов [3], М. С. Дюфур [4] и др.

В защиту концепции естественного геологического тела выступили В. И. Драгунов, В. А. Соловьев, О. А. Вотах и другие авторы. Так, по О. А. Вотаху, «построение для каждой цели отдельной систематики неизбежно привело бы нас к „потере" и „расплывчатости" объектов исследования. Тем самым были бы нарушены другие важные требования — оптимизации и интеграции, согласно которым структура научного знания должна быть предельно „простой" и „экономичной". По этой причине вывод, что единственная возможность... заключается в отказе от гипотезы о сущест-

[1] По нашему мнению, литомология — наука о геологических телах — сообществах горных пород. Она имеет описательную часть — «литомографию». Вместе с «формационной геологией» — наукой, истолковывающей геологические объекты и явления на языке формаций, литомология образует «учение о формациях».

© В. Н. Шванов, 1995.