

Геология океанов и континентов и возможность создания универсальной геодинамической концепции

В статье на базе прикладных аспектов современной геологии – геологической картографии и металлогении – рассматривается возможность создания для континентов и океанов универсальной геодинамической концепции. Нелинейность, неравновесность и необратимость развития Земли в целом так же, как и по отдельности континентов и океанов, позволяет считать практическую целесообразность и научную своевременность создания геодинамических построений отдельно для континентов и океанов с присущими для них предметами и методами исследований. В связи с этим можно полагать, что вряд ли имеется возможность сегодня и в ближайшем будущем создания универсальной геодинамической концепции.

Ключевые слова: *геодинамика, континенты, океаны, геологическая картография, металлогения, фиксизм, мобилизм.*

B. A. BLYUMAN (VSEGEI)

Geology of oceans and continents and the possibility of creating a universal geodynamic concept

In the paper, on the basis of applied aspects of modern geology – geological mapping and metallogeny, the possibility of creating a universal geodynamic concept for continents and oceans is being discussed. The non-linearity, non-equilibrium and irreversibility of the Earth's evolution as a whole, as well as individually of continents and oceans, makes it possible to consider the practical expediency and scientific timeliness of the creation of geodynamic constructions separately for continents and oceans with their inherent subjects and methods of studies. In this regard, we can assume that there is hardly an opportunity today and in the near future to create a universal geodynamic concept.

Keywords: *geodynamics, continents, oceans, geological mapping, metallogeny, fixism, mobilism.*

Как цитировать эту статью: Блюман Б. А. Геология океанов и континентов и возможность создания универсальной геодинамической концепции // Регион. геология и металлогения. – 2019. – № 77. – С. 110–118.

Постановка задачи. Отечественной школой геологической картографии, зародившейся в стенах Геолкома – ВСЕГЕИ, накоплен гигантский опыт картографирования в процессе создания обзорных, мелко- и среднемасштабных геологических карт. На основе геологических карт различного масштаба, выстроенных по историко-геологическому принципу, создаются многочисленные карты их «производные» – тектоническая, закономерностей размещения полезных ископаемых, прогнозно-минерагеническая и пр., каждая из которых, и в особенности тектоническая (геодинамическая сегодня), выстраивается на основе принципов, иногда в значительной мере удаленных от историко-геологических – эмпирических принципов составления самой геологической карты. И вот здесь, по мнению автора, пролегает демаркационная линия, которая разделяет сторонников эмпирических методов геологических исследований в области континентальной геологии и картографии и сторонников «построения индуктивных моделей и установления различного типа закономерностей», иными словами, фиксизма

от мобилистов. Геологическая картография, соответственно, может рассматриваться как один из возможных критериев оценки состоятельности сосуществующих концепций. История геологического картографирования континентов насчитывает почти полтора столетия. Основные принципы геологического картографирования в течение этого времени уточнялись и совершенствовались, а практически период сводного и обзорного картографирования континентов завершился еще в середине прошлого столетия, когда только появились первые теоретические обоснования концепции горизонтального перемещения континентов и спредингового конвейера. И тогда, и практически сегодня недостаточно разработаны основные положения принципов геологического картографирования Мирового океана, свидетельством чего могут являться его современные обзорные карты, на многие порядки по степени отработки деталей их геологического строения отстающие от аналогичных карт различных континентов. Все вышесказанное может служить основой рассмотрения возможности

и целесообразности создания сегодня единой для континентов и океанов геодинамической модели их развития.

Обсуждение результатов. Обозначим базовые различия в составе и строении коры и мантии континентов и океанов, а затем рассмотрим вопрос о целесообразности и возможности создания универсальной геодинамической концепции.

Такие различия коры и мантии континентов и современных океанов в основном заключаются в следующем:

- гигантские масштабы, несопоставимые с континентами, в которых проявлен покровный базальтовый (преимущественно) вулканизм, ответственный за создание приблизительно одной трети мощности современной земной коры в целом;

- в отличие от коры континентов, третий слой коры океанов представлен исключительно кристаллическими породами основного состава.

В разные годы и в разных странах ученые создавались и ныне создаются разные версии общегеологических – для Земли в целом – концепций, систематический обзор которых можно найти в изданном при участии автора под редакцией члена-корреспондента РАН Л. И. Красного томе «Тектоника и геодинамика» Энциклопедического справочника Планета Земля [15]. И тем не менее из числа появившихся в разные годы концепций проверку временем выдержали только две – фиксизм (геосинклинально-платформенная) и мобилизм (тектоника литосферных плит). Важно отметить, что первая из них и более ранняя – геосинклинально-платформенная – создана в процессе изучения континентов, а вторая – тектоника плит – сформирована на основании изучения современных океанов, и эти концепции могут представлять собой по существу: первая – геологию континентов, а вторая – геологию океанов. Следует подчеркнуть, что сторонники геосинклинально-платформенной концепции не предпринимали попыток использовать ее для интерпретации истории развития современных океанов. Наоборот, сторонники тектоники литосферных плит и в зарубежной, и в отечественной геологии без каких-либо ограничений стали внедрять основные положения этой концепции в континентальную геологию, задержав тем самым ее поступательное развитие на несколько десятков лет, последствия чего еще предстоит оценить в будущем. Довольно жестко, но, по мнению автора, справедливо по этому поводу высказался Б. И. Васильев [7]: «Трудно представить себе, как бы развивались науки о Земле в последнюю четверть века, если бы не появилась плитотектоника, но думается, что без нее научно-технический прогресс развивался бы быстрее, поскольку не был бы скован ее догматами, под которые подгоняются все полученные результаты, в том числе и явно противоречащие постулатам плитотектоники. Но основной ущерб, который наносит

плитотектоника геологической науке, заключается в том, что она воспитала поколение геологов, «свято» верящих в ее постулаты и совершенно не знающих и не признающих никаких других интерпретаций геологических и геофизических данных. Эта механическая концепция, возникшая на базе господства геофизических методов в морской геологии, сейчас претендует и на господствующую роль в континентальной геологии. Плитотектоническая методология насильственно внедряется в практику геологосъемочных и геологоразведочных работ, что представляет особую опасность, ибо это грозит нанести ущерб развитию минерально-сырьевой базы страны. Для разработки непротиворечивой глобальной геотектонической теории, по-видимому, еще очень далеко. Однако уже теперь ясно, что в основе этой теории будут лежать совершенно другие концепции, чем те, которые предлагает ортодоксальная тектоника плит» [7, с. 508].

Вслед за В. В. Белоусовым [2], автор считает (и об этом речь пойдет в дальнейшем), что сегодня еще не настало время создания единой концепции, пригодной для понимания развития и континентов, и океанов, и планеты в целом. Если и может быть создана когда-нибудь общегеологическая концепция, то в ее основе должен лежать принцип историзма – направленного и необратимого развития Земли, начиная от стадии аккреции и кончая историей развития современных океанов и континентов. Тектоника литосферных плит в ее современном виде в должной мере не учитывает знаковость этого принципа в силу того обстоятельства, что нередко без каких-либо ограничений геодинамические обстановки современных океанов распространяются вглубь геологической истории, вплоть до раннего докембрия. По-иному эта проблема выглядит в геосинклинально-платформенной концепции, основой которой является историческая геология, а принцип историзма и поныне – один из базовых положений геологической картографии. И тем не менее многие положения геосинклинально-платформенной концепции сегодня требуют их актуализации с использованием современных достижений глубинной геологии, динамик становления осадочных бассейнов и разномасштабных и разноглубинных зон тектонических нарушений, новейшей тектоники.

Фиксистские представления были основополагающими в геологической науке в 30–50-е годы XX века. С 1950-х годов началось интенсивное изучение океанического дна, были открыты закономерности в распределении осадков на дне океанов, срединно-океанические хребты и линейные магнитные аномалии. Эти открытия выявили отличия океанической коры от континентальной и показали недостаточность фиксистских теорий, в особенности, в части происхождения океанов. С середины 1960-х годов получила признание мобилистская концепция тектоники литосферных плит и ее идеи заняли господствующее положение в геологии. Однако

и на этом этапе ведущие отечественные геологи сохраняли приверженность основным базовым положениям континентальной геологии. Среди них можно назвать известного российского геолога В. В. Белоусова (1907–1990 гг.), который придерживался фиксистских представлений до конца своей жизни.

Следует обратить особое внимание на соотношения эмпирической и теоретической составляющей в мобилизме и фиксизме. Для этого достаточно воспроизвести фрагмент из работы последовательных сторонников мобилизма: «Теоретическая компонента науки, таким образом, противопоставляется области эмпирического знания, включающей сбор, обработку фактического материала с построением индуктивных моделей и установление различного типа закономерностей. Надо сказать, что эмпирический описательный подход в течение долгого времени, вплоть до конца 60-х годов текущего столетия, отчетливо доминировал в геологии. Все построения, базирующиеся на геосинклиальной концепции, по существу представляют собой результат эмпирических обобщений или не глубоких *ad hoc* гипотез» [17]. В противовес этому высказыванию приведем выдержку из работы В. И. Вернадского: «В 1926 году я пытался обосновать, что в основе естествознания лежат только научные эмпирические факты и научные эмпирические обобщения. Я оставлял в стороне научные гипотезы, которые всегда имеют временное существование и имеют меньшую достоверность, чем научные факты и научные эмпирические обобщения. С ходом времени по мере роста науки область эмпирических фактов и эмпирических обобщений увеличивается. А область научных гипотез должна уменьшиться» [8, с. 69].

Сопоставление этих высказываний достаточно отчетливо высвечивает различие в подходах к идеям, которым может быть приписан статус теоретического построения, и «научным фактам и научным эмпирическим обобщениям». Континентальная геология за почти полуторастолетний период накопила гигантский объем знаний о составе, строении и металлогении разнотипных структур континентов — подвижных областей и стабильных платформ. Именно этот накопленный опыт структурно-вещественного — «контактного» — маршрутного изучения во многом определил теоретические и практические достижения геологии континентов последних двух столетий. Опыт же океанической геологии по сравнению с континентальной не велик и не продолжителен, и в основе его лежат в силу естественных причин не контактные — структурно-вещественные данные, а опосредованные — преимущественно геофизические. Здесь, по мнению автора, вполне уместно процитировать фрагмент из работы В. В. Белоусова: «...континентальная кора с ее разнообразным строением и чрезвычайно разнородной структурой, со складчатостью и метаморфизмом, с историей, насчитывающей почти 4 млрд лет, толкуется на основе наблюдений над

объектом, несравнимо более однообразным и по составу и по структуре, лишенным складчатости и всех градаций метаморфических явлений, геологически документированная история которого в 20 раз короче континентальной!» [3, с. 11].

Историзм — один из важнейших принципов естественнонаучных представлений. Пожалуй, наиболее важным в понятии историзма в континентальной геологии является историко-геологический принцип, лежащий в основе процессов картографирования — составления геологической карты, которая в графическом образе последовательно и систематически объединяет сведения о стратиграфии, биостратиграфии, литологии, тектонике (пликативной и дизъюнктивной), магматизме, метаморфизме, полезных ископаемых. Эти сведения системно размещаются в легенде к карте традиционно в возрастной — историко-геологической последовательности. Процесс составления геологической карты — процесс эмпирический и по существу своему инвариантен к каким-либо концептуальным построениям и ограничен лишь правилами геологического или специализированного картографирования, сложившимися в континентальной геологии в течение почти полутора столетий. Следует заметить, что здесь речь идет только о геологической карте, а отнюдь не о ее производных — тектонической, металлогенической, которые в силу своей природы строятся по концептуальному принципу или по принципу концептуальных предпочтений составителя карт. Сразу же необходимо отметить, что к 60-м годам прошлого века — времени стремительного распространения концепции мобилизма — тектоники литосферных плит — школа континентальной геологической картографии насчитывала почти полуторавековой опыт, в то время как тогда, а практически и сегодня, не создана сопоставимая с континентальной школа геологической картографии океанов.

Сегодня и речи не идет о составлении средне- и крупномасштабных геологических карт фрагментов океанов — той стадии, которая давно пройдена геологической картографией континентов. При этом следует отдавать себе отчет в том, какие усилия были затрачены континентальными геологами для достижения этой цели.

Авторский опыт участия в составлении «Геолого-минерагенической карты Мира» [9] показал, что при тектоническом районировании и континентов и океанов не оказалось возможным использовать ни геосинклиально-платформенную концепцию, ни концепцию тектоники плит. Принцип районирования оказался безальтернативно совместим в данном случае с концепцией геоблоковой делимости Л. И. Красного [12, 13], в которую могли быть интегрированы и в ней сосуществовать и геосинклиально-платформенная, и плитотектоническая концепции. Все это может быть свидетельством того, что эти две концепции применительно к задачам тектонического и минерагенического районирования в глобальном и надрегиональном масштабах

не обладают достаточным для этого информационным ресурсом. Традиции металлогенического и прогнозно-металлогенического анализа в отечественной геологии созданы трудами многих выдающихся геологов, в том числе и геологов ВСЕГЕИ: Ю. А. Билибина, А. И. Семенова, Е. Д. Карповой, М. И. Ициксона, В. Грушевого, Д. В. Рундквиста, А. Д. Щеглова. Во многом трудами этих геологов обеспечивалась минерально-сырьевая база страны и в особенности в период организации и составления Госгеолкарта начиная с 1957 г. Методические и методологические основы металлогенического анализа разнотипных и разновозрастных структур континентов неоднократно публиковались в виде отдельных монографий и статей в периодических изданиях. Активное их внедрение в практику геологосъемочных работ и их практические, прикладные аспекты переоценить и сегодня трудно. Отмечалось, что одним из важных критериев оценки масштабов рудных объектов был признак совмещения в них полигенного и полихронного оруднения. Оценивая этот принципиально важный металлогенический критерий, необходимо подчеркнуть, что совмещение в пределах одного месторождения (рудного поля) разновозрастного и разнотипного оруднений определяет необходимость длительного нахождения этого месторождения в фиксированном геологическом пространстве (фиксированном положении), что вступает в противоречие с горизонтальными перемещениями фрагментов коры. Вполне к месту привести здесь некоторые цитаты из работ А. Д. Щеглова, касающиеся вопросов нелинейной металлогении: «...определенный заслон идеям нелинейной металлогении поставлен представлением гипотезы тектоники плит, превратившей геологическую науку, обладавшую еще в недавнем прошлом высоким творческим потенциалом, в ремесленничество, пусть даже и высокого класса, но для которого прежде всего ценны шаблон и палетка как главные инструменты научного познания» [21, 22]. Не следует забывать о том, что концепция тектоники плит возникла в океанах, и не всегда эти положения подтверждаются в океанах результатами глубоководного бурения. Результаты систематического обзора геологии Мирового океана по материалам международных программ глубоководного бурения, осуществлявшегося по сегодняшний день начиная с 1963 г. в процессе последовательного выполнения программ DSDP, ODP, IODP, показывают, что, несмотря на гигантский объем проведенных исследований, изученность геологии Мирового океана невелика по сравнению с изученностью геологии континентов. Свидетельством высказанного положения отчасти является и то, что каждый или почти каждый рейс и бурение очередных скважин приносил и приносит все новые данные о геологии океанов. Справедливости ради следует подчеркнуть и то, что эти данные отчего-то, несмотря на их доступность в Интернете, не всегда комменти-

руются в отечественной и зарубежной геологической литературе в той мере, в какой они того заслуживают. Личный опыт систематического ознакомления автора с этими данными [4–6] доказывает, что во многом сведения, приведенные в описании керна скважин, пробуренных в различных структурах Мирового океана, вступают в противоречие с базовыми положениями тектоники литосферных плит. Среди таких положений следует отметить в основном субаэральный характер формирования покровных базальтов океанов и последующее их также субаэральное выветривание. Важен также факт, противоречащий положению о спрединге – формирование рельефа типа бассейнов и хребтов в абиссальных равнинах и на флангах срединно-океанических хребтов происходит после завершения процессов выветривания. Такие противоречия заслуживают обстоятельного обсуждения, которое выходит за рамки статьи. Все это в совокупности еще раз заставляет обратиться к вопросу: насколько оправдана сегодня безальтернативность базовых положений тектоники плит к континентальной геологии и металлогении. Безальтернативность не авторское преувеличение. В подтверждение этого приведу название статьи одного из ведущих отечественных специалистов по тектонике плит И. И. Абрамовича [1], озаглавившего ее так – «Альтернативы нет!» (в связи с публикацией сборника научных статей «Океанизация Земли – альтернатива неомобилизма»). В качестве комментариев к этому утверждению следует привести выдержки из работ известных отечественных ученых, членов-корреспондентов АН СССР и РАН В. В. Белоусова и Г. Б. Удинцева [2, 18]. При этом необходимо обратить внимание на весьма сдержанные формулировки, касающиеся концептуальных противоречий. О новой глобальной тектонике из монографии: «Вынося отрицательное заключение по существу новой глобальной тектоники, мы все же будем судить ее менее строго, если отнесемся к ней не как к окончательному решению стоящих перед науками о Земле проблем, а как к рабочей гипотезе, примерно того же ранга, как предшествующие и сопутствующие ей иные общие геотектонические воззрения. Ведь и другие гипотезы также не сумели пока справиться со всеми задачами и не дали полного и окончательного ответа на вопросы строения и развития тектоносферы» [2, с. 368].

Вот каким видится будущее развитие концептуальных основ геологии Г. Б. Удинцеву: «Рациональное зерно существующих в настоящее время концепций, несомненно, будет использовано, а выявляемые противоречия между наблюдаемыми фактами и гипотезами получают разрешение в новых вариантах таких концепций. Процесс познания бесконечен, и приближение к истине в ходе научных исследований на каждом шагу оказывается не только доказательством правоты той или иной гипотезы, но и опровержением как остальных гипотез, так и части подтверждаемой гипотезы. Если на одном этапе исследования

гипотеза помогает объяснению наблюдаемых фактов, то на следующем этапе роль фактов и гипотезы неизбежно меняется: уже факты помогают совершенствовать гипотезу, а затем и отвергнуть ее, создавая новую. Роль гипотезы в этом процессе — помочь обобщению фактов, выявлению закономерностей природных явлений, а затем дать возможность наметить направление дальнейших исследований. Задача исследователя — используя рабочую гипотезу найти закономерную связь явлений и понять сущность природных процессов, применяя эти закономерности в практических целях. Выявив же несоответствие фактов гипотезе — искать новую, не придавая догматического значения старой и не допуская возрастания противоречий между рабочей концепцией и наблюдаемыми фактами» [18, с. 215].

По мнению автора, сегодня в силу сложившихся обстоятельств основные положения тектоники плит, или, вернее, геологии и геодинамики современных океанов, во многом не могут быть использованы в практике геологического картографирования, тектонического и прогнозно-минералогического районирования разнотипных и разновозрастных подвижных областей, молодых и древних платформ континентов. При этом следует учитывать тот факт, что базовые положения тектоники плит, установленные еще в середине прошлого века, требуют основательной корректировки с учетом тех сведений, которые получены в океанах вообще и в процессе осуществления международных программ глубоководного бурения в частности. Еще раз следует повторить, что здесь высказывается авторское отношение к вопросу взаимоотношений геологии океанов и геологии континентов, отчасти обоснованное известными автору сведениями о результатах бурения в Мировом океане.

На наш взгляд, еще не настало время глобальных обобщений по геологии и тектонике океанов, сопоставимых по масштабам с обобщениями, проведенными в позапрошлом и прошлом веках такими корифеями континентальной геологии и тектоники, как Э. Зюсс, Д. Холл, А. П. Карпинский, Г. Ог, В. А. Обручев, Г. Штилле, Э. Арган, Л. Кобер, С. Н. Бубнов, В. Е. Хаин, Н. С. Шатский, Ю. М. Шейнманн, В. В. Белоусов, Н. П. Херасков, Л. И. Салоп, Л. И. Красный, Т. Н. Спичарский и многих других. При этом, конечно, нельзя не упомянуть и современников — основоположников геологии и континентов и океанов: Г. Хесса, Д. Вилсона, Р. Дитца, Б. Хизена, И. С. Грамберга, Ю. М. Пушаровского, Г. Б. Удинцева, А. П. Лисицына, Л. П. Зонненшайна. И тем не менее, на взгляд автора, является насущным обсуждение геологии океанов и геологии континентов и поиск путей не революционного разрешения этой ситуации. На пути таких поисков — первый шаг, который касается вопросов новейшей тектоники континентов и океанов, где, пожалуй, впервые пересекаются пути геологии океанов и геологии континентов, расходящиеся все дальше и

дальше по мере движения вглубь геологической истории Земли. Сегодня основные положения тектоники плит практически господствуют и в геологии океанов, и в геологии континентов, хотя и та и другая «геологии», по мнению автора, вполне заслуживают самостоятельного существования в качестве отдельных научных дисциплин в области наук о Земле с присущими каждой дисциплине объектами и методами исследований. Так сложилось, что содержательные основы этих научных дисциплин — геологии континентов и геологии океанов — оказались «закрытыми» терминологическими ярлыками, не отражающими их сущности, и дискуссии ведутся в большинстве своем по поводу этих ярлыков — фиксизма, мобилизма и др., а за бортом таких дискуссий остаются базовые положения геологии океанов и геологии континентов. Сегодня, по мнению автора, не представляется целесообразным и своевременным создание модели истории геологического развития общей как для геологии океанов, так и для геологии континентов. Можно предположить, что геосинклинально-платформенная концепция подверглась необоснованному опровержению, так как оказалась не совместима с первыми — предварительными сведениями о строении океанов, которые появились еще в середине прошлого века. Та же судьба может ожидать и тектонику плит, базовые положения которой, сформированные в конце прошлого века, сегодня оказываются во многом несовместимыми со сведениями о геологии океанов, основанными на результатах осуществления многолетних программ глубоководного бурения в Мировом океане.

Авторское видение раздельно геологии океанов и геологии континентов представляется таким, что основой той и другой геологий являются в первую очередь традиционные данные полевых геологических наблюдений, которые интегрируются сначала в геологической карте, а затем в системные разделы стратиграфии, тектоники (пликативной и дизъюнктивной), магматизма, метаморфизма, петрологии, литологии, полезных ископаемых. Все эти разделы в геологии континентов и в геологии океанов различаются рядом специфических особенностей состава и строения, характером пространственно-временных взаимоотношений, по-разному проявленных в различных структурах современных океанов и континентов. В океанах (в современном Мировом океане) в определенных структурах: срединно-океанических хребтах, островных дугах, пассивных окраинах, активных окраинах, островодужных системах, внутри- и окраинно-океанических поднятиях. При этом своеобразии состава и строения каждой из перечисленных структур подтверждается данными глубоководного бурения в Мировом океане и находится в полном соответствии с представлениями И. С. Грамберга [10] о своеобразии геологического строения каждого из современных океанов: Северного Ледовитого, Тихого, Атлантического, Индийского.

Отчетливый дефицит контактной, структурно-вещественной геологической информации о строении океанов восполняется значительными объемами данных дистанционных — геофизических методов, которые так же, как и на континентах, не всегда трактуются однозначно. И по сей день, несмотря на значительные объемы глубоководного бурения в Мировом океане, не представляется возможным использовать эти собственно геологические данные для разработки схем стратиграфии, корреляции геологических разрезов — внутриокеанических и межокеанических, построения унифицированных легенд, корреляции тектонических событий, проявлений магматизма и др. Все это объективные свидетельства бесспорного отставания геологического картографирования современных океанов от картографирования различных структур — подвижных областей и платформ континентов.

В отличие от историко-геологического анализа в континентальной геологии, в геологии океанов и палеоокеанов применяется историко-геодинамический анализ последовательного стадийного развития океанов. И сегодня автору остается непонятным, в силу каких причин историко-геодинамический анализ практически окончательно вытеснил историко-геологический в континентальной геологии. Вряд ли целесообразно еще раз пытаться понять причины этого вытеснения и бескомпромиссного использования базовых положений тектоники плит (иначе говоря, геодинамики современных океанов) в геологии континентов. Сегодня кажется вполне правомерной постановка и обсуждение этого вопроса, желательной с привлечением широкого круга геологической общественности. Синтез особенностей стратиграфии, тектоники, магматизма и др. каждого из океанов, построенный на принципах исторической геологии, а не исторической геодинамики, наверное, позволит более глубоко понять и оценить своеобразие развития каждого океана в исторической, присущей каждому из них, последовательности процессов осадконакопления, тектогенеза, магматизма, формирования разнообразных полезных ископаемых. Такая историческая геология океанов будет избавлена от ставшей уже традиционной последовательности стадийности развития океанов, уже давно вступившей в противоречие со сведениями о своеобразии геологического строения и истории современных океанов, большинство которых (Атлантический, Северный Ледовитый, Индийский) не укладываются в прокрустово ложе модели раскрытия океанов, спрединга, субдукции и символического (для современных океанов) их закрытия.

Областью, в которой сближаются главные события в геологии океанов и геологии континентов, является новейшая тектоника, и именно с нее возможно налаживание процесса взаимопонимания между геологией океанов и геологией континентов. По мере удаления вглубь геологического времени, по мнению автора [6], все дальше и дальше расходятся базовые положения геологии

континентов и океанов. Причем эти расхождения носят не только глобальный, но и региональный характер и выражаются в истории геологического развития отдельных континентов и отдельных океанов. Таким образом, общим и базовым принципом распознавания геологической истории развития и континентов и океанов остается принцип направленного и необратимого развития Земли в целом, океанов и континентов — по отдельности. К этому можно лишь добавить, что проблема направленного и необратимого развития металлогении во времени прямо соответствует одному из базовых положений синергетики — о «стреле времени» [16], направленности, неравновесности и необратимости процесса всякого развития, в том числе и процессов рудообразования.

В связи с этим вполне уместно применительно к металлогении отказаться от униформистских и детерминистских представлений о сходстве обстановок рудообразования в докембрии и после него. Кажется вполне очевидной невозможность применения напрямую геодинамических обстановок современных океанов для металлогенических построений в докембрии и фанерозое, потому что в то время, как существующая океаническая кора, за исключением ее небольших фрагментов, хранит записи о сравнительно недавних событиях, континентальная кора является хранилищем следов геологических событий более древних. Следовательно, свидетельства о ранних геологических событиях могут быть найдены только в континентальной коре. Рассмотрение пространственно-временных особенностей тектоники и металлогении раннего докембрия (дорифея) позволяет в первую очередь подтвердить положение о направленности и необратимости развития этих процессов в временном интервале от 4,5 до 0,9 млрд лет [6]. Другое, не менее важное следствие, вытекающее из приведенного материала, — и тектоника и рудообразование в рассматриваемом временном интервале характеризуются своеобразием их проявления во времени и пространстве. Иначе говоря, в одном и том же временном интервале в разных местах могут быть проявлены разные и тектонические, и металлогенические события. К тому же выявляются периоды тектонической и металлогенической «стагнации», сменяющиеся периодами глобальной или региональной и тектонической, и металлогенической активности. При этом в целом такая активность направленно возрастает во времени и становится все более распространенной в пространстве.

Несмотря на заметные различия в истолковании существа геологических событий разными геологическими концепциями, всем им в той или иной мере присущ определенный детерминизм. Весьма показательным, что сравнительно недавно (50–60-е годы) в нашей стране разрабатывалась и в конечном счете была доведена до «совершенства» концепция стадийности развития подвижных систем (геосинклиналей) — последовательного, жестко определенного чередования

стадий их развития. Впоследствии А. Д. Щеглов разрушил схему детерминированного стадийного развития подвижных областей, обосновав до тех пор неизвестное понятие тектоно-магматической активизации, а в дальнейшем им же в геологический «оборот» было введено понятие нелинейности — нелинейная металлогения и нелинейная геология [21, 22].

Появление столь широкого спектра нелинейных геологических наук вызвано необходимостью подчеркнуть неоправданно большое значение, придаваемое линейности — детерминированности геологических процессов, все более отчетливо понимаемый их совокупный, кооперативный характер. Именно эта особенность определяет их нелинейность — нарушение в геологических, так же как и в других физических системах, принципа суперпозиции, когда результат каждого воздействия в присутствии другого оказывается не таким, каким бы он был, если бы другое воздействие отсутствовало. При характеристике нелинейных металлогенических [21] и геодинамических [14] процессов, прежде всего, подчеркиваются такие их признаки, как разномасштабность, разноуровенность, хаотичность, неупорядоченность, случайность и, как следствие этого, большие отклонения от детерминированности, линейности. Подчеркивается, что «последующие явления не всегда вытекают из предыдущих, так как существуют множественные ансамбли процессов, действующих одновременно и суммарно» [22, с. 7]. Отмечено, что «...объективное назначение нелинейной геодинамики состоит в том, чтобы открыть пути для изучения тектонических, магматических и иных явлений и процессов, не вписывающихся в предначертанные для них, в нашем сознании, канонизированные схемы» [14, с. 74].

Необходимо попытаться дать ответ на следующий вопрос: является ли признак нелинейности развития геологических систем преимущественно их определяющим и, соответственно, наиболее значимым? Прежде всего, нелинейность развития физических систем — следствие нарушения принципа суперпозиции, и в этом отношении практически все многофакторные, многокомпонентные природные системы не линейны. Но нелинейность таких систем равнозначно сочетается с рядом других их признаков, таких как необратимость и неравновесность, присущих так же, как и нелинейность, в равной мере системам неоднородным, гетерогенным, значительные амплитуды колебаний которых обуславливают, наряду с нелинейностью, их необратимость и неравновесность.

Неравновесность — состояние термодинамической (физической) системы — характеризуется неоднородностью распределения ее микроскопических параметров. Неравновесность системы приводит и к необратимым в ней процессам, которые стремятся вернуть систему в состояние термодинамического (статистического) равновесия, если нет препятствующих

этому факторов отвода или подвода к системе энергии или вещества. Рассматривая проблему равновесия в естественных системах (структурах), И. Пригожин отмечал, что ответ о возможности равновесия в природных структурах может быть только отрицательным. При этом «...на глобальном уровне равновесные системы инертны, их можно изолировать и поддерживать бесконечно долго без дальнейшего взаимодействия с окружающей средой, но естественные системы не только открыты, но и существуют оттого, что взаимодействуют с окружающей средой» [16, с. 181]. Применительно к геологическим процессам — пространственно-временным физическим системам — наряду с их нелинейностью и неравновесностью чрезвычайно важное значение приобретает и их необратимость. Необратимые процессы — процессы, которые могут самопроизвольно протекать только в одном направлении — в сторону равномерного распределения вещества, теплоты и т. д. и характеризуются положительным производством энтропии. Примечательно положение о том, что классической термодинамике — науке о вечных обратимых траекториях — противоречит нелинейная термодинамика — термодинамика необратимых процессов, процессов их эволюции. В этом отношении все геологические системы по своей сущности располагаются в нелинейной области, а их необратимость — неперемнное свойство, присущее всем без исключения открытым неравновесным системам. В связи с этим необходимо напомнить, что Н. С. Шатский [20] считал одним из важнейших достижений советской геологии установление необратимого качественного развития всех геологических процессов, происходящих на земной поверхности и в земной коре. Необратимость развития процессов осадкообразования хорошо выяснена. Однако накоплено достаточное количество фактов, позволяющих утверждать, что в истории развития Земли также необратимо изменяются характеры тектонических процессов, рельефообразования, выветривания, денудации, магматизма и связанного с ним рудообразования. Таким образом, устанавливается взаимосвязь и взаимообусловленность таких характеристик геологических систем (процессов), как неравновесность, нелинейность и необратимость, а анализ особенностей развития подобного рода систем предпочтительно проводить с использованием аппарата неравновесной, нелинейной термодинамики и синергетики [16]. Вопросы направленности геологического развития в работах В. В. Белоусова анализировались Л. И. Йогансон [11]. Относительно направленности и нелинейности процессов геологического развития процитируем В. Е. Хаина: «...следует остановиться на одном общем методологическом вопросе ... о двух основных закономерностях, определяющих эволюцию Земли — направленности и цикличности, которые могли бы быть изображены в виде прямой линии — “стрелы времени”, по И. Пригожину, и синусоиды» [19].

Особенно следует остановиться на необратимости геологических процессов, хотя и сегодня в рамках различных геодинамических и металлогенических построений практически линейно экстраполируются вглубь геологических времен основные характеристики геологических процессов, присущих недавнему (с геологической точки зрения) прошлому. Непродуктивным оказалось и структурирование геологических дисциплин, их дробление, разобщение, при котором каждая из них развивалась и развивается концептуально независимо, «в рамках сценария как можно ближе к теоретическому описанию». Исследуемое явление должно быть предварительно препарировано и изолировано с тем, чтобы оно могло служить приближением к некоторой ситуации, возможно, физически недостаточной, но согласуемой с принятой концептуальной схемой. Противоречивость и неопределенность научных, в данном случае тектонических, построений, судя по состоянию дел в отечественной геологии и особенно в геологической картографии, вряд ли способствует их инновационному развитию. В силу сложившихся традиций в российской геологической картографии существует обилие инструкций, методических рекомендаций, касающихся процессов геологического картирования и картографирования, и на фоне противоречивого сосуществования базовых геодинамических концепций геологу нелегко определить в концептуальном отношении в своей практической деятельности. Эта неопределенность у многих, и в особенности у геологов нового поколения, может способствовать снижению качества геологических и, как следствие, минерагенических построений.

Заключение. Термины «фиксизм» и «мобилизм» пережили свое время, и крайне желательно ограничить или вовсе исключить их использование. Геология континентов и геология океанов, по мнению автора, могут приобрести свободу — автономно в науках о Земле, обогащая по возможности друг друга фактическим материалом, но не концептуальной экспансией. Сегодня основные положения тектоники плит практически господствуют и в геологии океанов, и в геологии континентов, хотя и та и другая «геологии», как указывалось выше, вполне заслуживают самостоятельного существования. Общим и базовым принципом распознавания геологической истории развития и континентов и океанов остается, по мнению автора, принцип историзма — направленного и необратимого развития Земли в целом, океанов и континентов — по отдельности.

Таким образом, структурирование, концептуализм и детерминизм оказываются взаимосвязанными и накладывают неизгладимый отпечаток на естественнонаучные воззрения, и, как следствие, их непримиримость и значительные неоправданные затраты времени и сил на выяснение межконцептуальных отношений. Определенные перспективы, на наш взгляд, открываются в связи

с необходимостью освоения не всегда достаточно оцененной совокупной сущности геологических процессов — их нелинейности, необратимости и неравновесности.

1. Абрамович И. И. Альтернативы нет! (В связи с публикацией сборника научных статей «Океанизация Земли — альтернатива неомобилизму») // Регион. геология и металлогения. — 2005. — № 23. — С. 163–165.
2. Белоусов В. В. Основы геотектоники. — М.: Недра, 1989. — 382 с.
3. Белоусов В. В. Тектоника плит и тектонические обобщения // Геотектоника. — 1991. — № 2. — С. 3–12.
4. Блюман Б. А. Земная кора океанов (по материалам международных программ глубоководного бурения в Мировом океане). — СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2011. — 344 с.
5. Блюман Б. А. Актуальные вопросы геологии океанов и геологии континентов. — СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2013. — 400 с.
6. Блюман Б. А. Эволюция событий в истории развития Земли от 4,5 до 0,9 млрд лет. — СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2015. — 312 с.
7. Васильев Б. И. Геологическое строение и происхождение Тихого океана. — Владивосток: Изд-во Дальнаука, 2009. — 560 с.
8. Вернадский В. И. Размышления натуралиста: Пространство и время в неживой и живой природе. — М.: Наука, 1957. — 173 с.
9. Геолого-минерагеническая карта Мира. Масштаб 1 : 15 000 000. Объясн. записка. Часть I: Геология и минерагения континентов, транзиталей и Мирового океана / гл. ред. Л. И. Красный. — СПб.: Изд-во Картфабрики ВСЕГЕИ, 2000. — 295 с.
10. Грамберг И. С. Сравнительная геология и минерагения океанов и их континентальных окраин с позиций стадийного развития океанов // Российская Арктика: геологическая история, минералогия, геоэкология / ред. Д. А. Додин, В. С. Сурков. — СПб.: Изд-во ВНИИ-Океангеология, 2002. — С. 17–34.
11. Иогансон Л. И., Белоусов В. В. О направленности развития Земли // БМОИП, отд. геол. — 2010. — Т. 85. — Вып. 1. — С. 91–97.
12. Красный Л. И. Глобальная система геоблоков. — Л.: Недра, 1984. — 224 с.
13. Красный Л. И., Блюман Б. А. Геоблоковая делимость и неоднородности литосферы Земли // Отечеств. геология. — 1998. — № 1. — С. 17–25.
14. Нелинейная геодинамика / под ред. Ю. М. Пушаровского. — М.: Наука, 1994. — 82 с.
15. Планета Земля: Энциклопедический справочник. Том «Тектоника и геодинамика» / под ред. Л. И. Красного, О. В. Петрова, Б. А. Блюмана. — СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2004. — 652 с.
16. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой. Изд. 3-е. — М.: Эдиториал УРСС, 2001. — 310 с.
17. Современные идеи теоретической геологии / И. И. Абрамович, В. В. Груза, И. Г. Клушин и др. — Л.: Недра, 1984. — 280 с.
18. Удинцев Г. Б. Рельеф и строение дна океанов. — М.: Недра, 1987. — 239 с.
19. Хаин В. Е. Основные проблемы современной геологии. — М.: Научный мир, 2003. — 248 с.
20. Шатский Н. С. Избранные труды: в 4 т. — М.: Наука, 1965. — Т. 4. — 347 с.
21. Шеглов А. Д. Нелинейная металлогения // ДАН СССР. — 1983. — Т. 271, № 6. — С. 1471–1474.
22. Шеглов А. Д. О некоторых вопросах нелинейной геологии // Регион. геология и металлогения. — 1995. — № 4. — С. 5–16.

1. Abramovich I. I. There is no alternative! (In connection with the publication of the collection of scientific articles «Earth Oceanization – an alternative to neomobilism»). *Region. geologiya i metallogeniya*. 2005. No 23, pp. 163–165. (In Russian).
2. Belousov V. V. Osnovy geotektoniki [Basics of geotectonics]. Moscow: Nedra. 1989. 382 p.
3. Belousov V. V. Plate tectonics and tectonic generalizations. *Geotektonika*. 1991. No 2, pp. 3–12. (In Russian).
4. Blyuman B. A. Zemnaya kora okeanov (po materialam mezhdunarodnyh programm glubokovodnogo bureniya v mirovom okeane) [Earth's crust of the oceans (based on international deep-sea drilling programs in the world's oceans)]. St. Petersburg: VSEGEI. 2011. 344 p.
5. Blyuman B. A. Aktual'nye voprosy geologii okeanov i geologii kontinentov [Topical issues of the geology of the oceans and the geology of the continents]. St. Petersburg: VSEGEI. 2013. 400 p.
6. Blyuman B. A. Ehvoluciya sobytij v istorii razvitiya Zemli ot 4,5 do 0,9 mlrd let [The evolution of events in the history of the development of the Earth from 4.5 to 0.9 billion years]. St. Petersburg: VSEGEI. 2015. 213 p.
7. Vasil'ev B. I. Geologicheskoe stroenie i proiskhozhdenie Tihogo okeana [Geological structure and origin of the Pacific Ocean]. Vladivostok: Dal'nauka. 560 p.
8. Vernadskij V. I. Razmyshleniya naturalista: Prostranstvo i vremya v nezhivoj i zhivoj prirode [Reflections of the Naturalist: Space and time in inanimate and living nature]. Moscow: Nauka. 1957. 173 p.
9. Geologo-mineragenicheskaya karta Mira. Masshtab 1 : 15 000 000. Ob'yasn. zapiska. Chast'1: Geologiya i minerageniya kontinentov, tranzitalej i Mirovogo okeana [Geological and mineragenic map of the World. Scale 1:15,000,000 Explanatory note. Part 1: Geology and minerageny of continents, transits and the World Ocean]. Editor-in-chief L. I. Krasnyj. St. Petersburg: Kartfabrika VSEGEI. 2000. 295 p.
10. Gramberg I. S. Sravnitel'naya geologiya i minerageniya okeanov i ih kontinental'nyh okrain s pozicij stadijnogo razvitiya okeanov. *Russian Arctic: geological history, mineralogy, geocology*. Eds. by D. A. Dodin, V. S. Surkov. St. Petersburg: VNIIOkeangeologiya. 2002. Pp. 17–34. (In Russian).
11. Ioganson L. I. V. V. Belousov about the direction of development of the Earth. *Byulleten' moskovskogo obshchestva ispytatelej prirody. Otdel geologicheskij*. Vol. 85. Iss. 1. 2010. Pp. 91–97. (In Russian).
12. Krasnyj L. I. Global'naya sistema geoblockov [Global geoblock system]. Leningrad: Nedra. 1984. 224 p.
13. Krasnyj L. I., Blyuman B. A. Geoblock divisibility and heterogeneity of the Earth's lithosphere. *Otechestvennaya geologiya*. 1998. No 1, pp. 17–25. (In Russian).
14. Nelinejnaya geodinamika [Nonlinear geodynamics]. Ed. by Yu. M. Pushcharovskij. Moscow: Nauka. 1994. 82 p.
15. Planeta Zemlya. Ehnciklopedicheskij spravochnik. Tom «Tektonika i geodinamika» [Planet Earth. Encyclopedic reference. Volume «Tectonics and Geodynamics»]. Eds. by L. I. Krasnyj, O. V. Petrov, B. A. Blyuman. St. Petersburg: Izd-vo VSEGEI. 2004. 652 p.
16. Prigogine I., Stengers I. Poryadok iz haosa: novyj dialog cheloveka s prirodoy [Order from chaos: a new dialogue between man and nature]. Moscow: Editorial URSS. 2001. 310 p.
17. Sovremennye idei teoreticheskoy geologii [Modern ideas of theoretical geology]. Eds. by I. Abramovich, V. V. Gruza, I. G. Klushin. Leningrad: Nedra. 1984. 280 p.
18. Udincev G. B. Rel'ef i stroenie dna okeanov [Relief and structure of the ocean floor]. Moscow: Nedra. 1987. 239 p.
19. Hain V. E. Osnovnye problemy sovremennoj geologii [The main problems of modern geology]. Moscow: Nauchnyj mir. 2003. 248 p.
20. Shatskij N. S. Izbrannye trudy: v 4 t. [Selected Works: in 4 vol.]. Moscow: Nauka. Vol. 4. 347 p.
21. Shcheglov A. D. Nonlinear metallogeny. *DAN SSSR*. 1983. Vol. 271. No 6, pp. 1471–1474. (In Russian).
22. Shcheglov A. D. On some issues of nonlinear geology. *Region. geologiya i metallogeniya*. 1995. No 4, pp. 5–16. (In Russian).

Блюман Борис Александрович – доктор геол.-минерал. наук, зав. отделом, Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского (ВСЕГЕИ). Средний пр., 74, Санкт-Петербург, 199106, Россия. <Boris_Blyuman@vsegei.ru >

Blyuman Boris Aleksandrovich – Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Head of Department, A. P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (VSEGEI). 74 Sredny Prospect., St. Petersburg, 199106, Russia. <Boris_Blyuman@vsegei.ru >