

3. Тихомиров В. В. О важнейших факторах развития геологии на разных этапах ее истории // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1956. № 10.
4. Кун Т. Структура научных революций. 2-е изд-е. М., 1977.
5. Назаров И. В. Парадигма геологии и проблемы ее совершенствования // Применение математических методов и ЭВМ при поисках и разведке полезных ископаемых. Новосибирск, 1977.
6. Назаров И. В. Проблемы диалектико-материалистической методологии в науках о Земле. Красноярск, 1985.
7. Гунтау М. Возникновение геологии как науки // Развитие идей и методов в геологии. М., 1986.
8. Шаралов И. П. Логический анализ некоторых проблем геологии. М., 1977.
9. Зубков И. Ф. Проблема геологической формы движения материи. М., 1979.
10. Боровиков А. М. и др. На пути к теоретической геологии // Вопр. философии. 1976. № 3.

И. А. РЕЗАНОВ

НАУЧНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В ГЕОЛОГИИ В СЕРЕДИНЕ XIX В.

Среди естественных наук геология занимает особое место. Если такие науки, как химия, физика, механика и др., изучают современные явления, то геология раскрывает длительную историю планеты. При этом химия или физика исследуют сами процессы преобразования веществ, а геология освещает лишь отражение на земной поверхности глубинных изменений в недрах Земли, часто недоступных наблюдению. Эти и некоторые другие специфические черты геологии послужили причиной того, что ее развитие происходило и происходит несколько иначе, чем других наук, что находит отражение и в специфическом проявлении в геологии научных революций.

Анализ исторического пути развития геологии привел автора этой статьи к выводу, что в этой науке произошла всего одна научная революция — в середине XIX в., после разработки и внедрения биостратиграфии. Расчленение земных слоев по времени их образования позволило приступить к восстановлению истории нашей планеты, и с середины XIX в. геология стала исторической наукой. Другое важное событие произошло столетие спустя, когда в середине XX в. наряду с исторической концепцией в геологии сформировалась вторая, основанная на иных принципах геофизическая парадигма.

Чтобы оценить значение научной революции в геологии в середине XIX столетия, остановимся на предшествующем ему времени. Если сравнить представления о геологических явлениях, существовавшие у ученых классической древности, средних веков, эпохи Возрождения и даже у естествоиспытателей XVIII в., то нетрудно увидеть их значительное сходство. В течение всего этого огромного периода, измеряемого двумя тысячелетиями, представления о геологических явлениях базировались в основном на наблюдениях. Во-первых, добывая полезные ископаемые, человек интересовался строением и составом горных пород и условиями их залегания. Во-вторых, наблюдая за окружающей его природой, естествоиспытатель замечал определенные геологические процессы на поверхности планеты, как быстрые, так и медленные.

Развитие горнорудного ремесла привело к изучению горных пород и возникновению минералогии, а затем и петрографии. Если мы проследим эволюцию этих дисциплин, то убедимся, что, начиная с античного времени и кончая XVIII в., это был единый путь постепенного накопления знаний и опыта в диагностике минералов и горных пород. Такие крупные ученые в области минералогии, как Бируни и Ибн-Сина (X в.), Г. Агрикола (XVI в.) и М. В. Ломоносов (XVIII в.), подходили к классификации минералов и их генезису с близких позиций. Минералы определялись преимущественно по их свойствам и внешнему виду, хотя, разумеется, к XVIII в. роль химии в их диагностике возросла.

Если остановиться на представлениях естествоиспытателей о характере геологических процессов, происходящих на земной поверхности, то и здесь легко увидеть сходство взглядов, существовавших на протяжении всего рассматриваемого периода. Общая картина геологических явлений на земной поверхности вплоть до XVIII в. рисовалась в общих чертах такой же, как и при Аристотеле: земная поверхность испытывает поднятие и опускание, что находит отражение в смене суши и моря. Наблюдения Н. Стено о характере залегания горных пород, взгляды Л. Буха на роль вулканизма в

формировании поднятий, более полная, чем прежние, классификация тектонических явлений, предложенная М. В. Ломоносовым, не изменили общей для всего периода концепции, суть которой можно выразить следующими словами: геология свидетельствует о существовании на поверхности Земли движений, как медленных, так и быстрых, приводящих к изменению ее облика. Однако геология не может раскрыть временную последовательность этих движений.

Что касается взглядов на причины геологических явлений, то здесь в течение двух тысячелетий, до XVIII в. включительно, отмечается два наиболее достоверных свидетеля геологической активности Земли — вулканы и землетрясения. Страбон считал, что Этна и другие вулканы представляют собой клапаны, предохраняющие Италию от резких потрясений. Обрушение коры, сопровождаемое землетрясениями, служит причиной геологических процессов по Декарту (1596—1650). По представлениям А. Л. Моро (1687—1764), острова, материки и горы возникли вследствие взрывного действия подземного огня. По Р. Гуку (1635—1703), изменения на поверхности Земли (поднятие, опускание) происходят вследствие извержения «подземного огня», или землетрясения. Причину тектонических движений, приводящих к поднятию, опусканию, наклону слоев, Ломоносов видел во «внутреннем огне». Ближкую концепцию находим и у Дж. Хаттона (1726—1797): поднятия вызываются силой «внутреннего жара» планеты. Л. Бух (1774—1852) полагал, что наблюдаемые на поверхности Земли поднятия, а также смятие слоев в складки вызваны прямым воздействием внедряющихся снизу вулканических пород.

Итак, какую бы сторону геологических знаний мы ни брали — представление о минеральном составе пород, характер движений земной поверхности, геотектонические гипотезы, — все они в течение двух тысячелетий остаются неизменными как в методах наблюдения, так и в истолковании собранных фактов. Конечно, со временем, в особенности в XVIII столетии, объем знаний возрос, появились геологические школы (например, А. Вернера в Германии). Однако этот количественный рост еще не перешел в новое качество. Ни в древности, ни в средние века, ни даже в XVIII в. в руках геолога не было ключа, способного оценить относительный возраст горных пород и восстановить последовательность их формирования. И хотя некоторые ученые, например Ж. Бюффон и М. В. Ломоносов, догадывались об огромной продолжительности геологических процессов, геология еще не стала исторической наукой.

Пользуясь терминологией Т. Куна [1], мы должны сделать вывод о том, что с эллинской эпохи до начала XIX в. в геологии существовала лишь одна парадигма. Суть ее заключалась в том, что основными объектами изучения этой науки были минеральный состав горных пород и современные геологические явления.

Возникновение историзма на основе биостратиграфии послужило основой революции в геологии. На рубеже двух столетий, в 1799 г., В. Смит составил «Шкалу осадочных образований Англии». Это была первая попытка разделить геологические напластования в зависимости от присутствовавшей в них фауны. Работа Смита была продолжена во Франции Ж. Кювье и Ал. Броньяром, опубликовавшим в 1807 г. геологическую карту Парижского бассейна, на которой показано расположение толщ различного геологического возраста. Понадобилось еще 20 лет, чтобы выделить основные стратиграфические подразделения палеозоя, мезозоя и кайнозоя. Биостратиграфический метод расчленения геологических слоев вначале развивался с позиций катастрофизма, исходя из представлений о постоянстве видов. Лишь после выхода в 1833 г. «Основ геологии» Ч. Лайеля эволюционное направление начало пробивать себе дорогу. История Земли представлялась ему как длившиеся миллионы лет обычные для сегодняшнего дня процессы: деятельность дождя, ветра, рек, морского прибоя, вулканов, землетрясений. В работах Лайеля еще не было важнейшего элемента эволюционной концепции — последовательного и закономерного изменения природных объектов в процессе развития. В полном виде идея развития была сформулирована в биологии, основывавшейся в первую очередь на палеонтологическом материале, собранном геологами. К. Ф. Рулье разработал и впервые применил в 40-е годы сравнительно-исторический метод исследования. Из его учения «вытекало признание закономерного исторического развития от низшего к высшему и признание филогенетического родства, то есть единства происхождения» [2, с. 412]. Но лишь после выхода в 1859 г. книги Ч. Дарвина «Происхождение видов» идеи эволюционизма в биологии получили распространение. В геологии идея эволюционизма разрабатывалась с 40-х годов. В 1846 г. русский ученый Э. И. Эйхвальд выделил в истории Земли три периода. В первый началось остывание огненно-жидкой Земли, в результате чего образовались плутонические породы, концентрическими слоями обволакивающие земной шар: граниты, гнейсы, сланцы. На следующем этапе из паров «осела» вода, образовавшая осадочные породы, появились растения и животные. С третьим периодом связано постепенное охлаждение Земли и появление оледенений.

В 1859 г. американский геолог Д. Холл сформулировал представление о том, что горы образуются на месте ранее существовавших глубоких прогибов. В его концепции видна стадийность в развитии земной коры (сначала прогибание и формирование геосинклинали, а затем горообразование). В те же годы идеи эволюции Земли развивал немецкий геолог Б. Котта. Он выделял следующие стадии: 1) скупивание материи в виде газового шара; 2) переход части материи в жидкое состояние; 3) образование вокруг жидкого ядра твердой коры и газовой оболочки; 4) конденсация воды; 5) возникновение жизни; 6) появление климатических поясов, оледенения; 7) появление человека.

Формирование эволюционистской концепции в биологии и геологии завершилось к началу 60-х годов XIX в. Следовательно, утверждение новой парадигмы мы можем датировать серединой XIX в.

Биостратиграфия послужила также основой для возникновения следующих методов картирования: 1) геологического, с помощью которого составлялась геологическая карта, позволяющая расшифровывать структуру складчатых зон; 2) литологического, изучающего состав осадочных пород и условия их образования; 3) палеогеографического, восстанавливающего последовательность ландшафтов на земной поверхности; 4) тектонического, устанавливающего районирование в зависимости от типа развития структур.

В результате во второй половине XIX в. геология сделала гигантский шаг вперед, выразившийся в широком распространении геологического картирования, сопровождавшегося описанием последовательности геологических напластований и складчатой структуры. Накопление материалов, полученных с помощью названных методов, вскоре привело к формированию новых взглядов на характер геологических процессов и причины, их вызывающие. Возникло представление о двух основных типах геологических структур — геосинклиналях и платформах. Для объяснения причин складкообразовательных движений Эли де Бомоном в 1852 г. была предложена контракционная гипотеза, остававшаяся ведущей в течение 100 лет. Накапливавшийся материал о возрасте и условиях залегания горных пород позволил Э. Зюссу создать на рубеже XIX и XX столетий первую сводку геологических знаний для всей планеты.

Обратимся к первой половине XX в. За эти 50 лет геология сделала огромный шаг вперед. Ее успехи были достигнуты в результате внедрения во все новые научные направления сравнительно-исторического метода. Это было время практически безраздельного господства исторической парадигмы, сформировавшейся во второй половине XIX в.

В начале XX в. особенно широко стал применяться метод геологического картирования. Были составлены геологические карты сначала для отдельных регионов, а затем и для целых континентов. Геологическое картирование послужило основой для развития других геологических дисциплин, базирующихся на биостратиграфическом расчленении разреза: литологии, четвертичной геологии, неотектоники, гидрогеологии, геоморфологии и т. д. Больших успехов достигло исследование магматических пород, причем они стали изучаться в комплексе с окружающими их осадочными образованиями, что позволило определить их геологический возраст и условия образования.

Положение начало меняться в середине текущего столетия. К этому времени наряду с развивающимся историко-геологическим направлением стало пробивать себе дорогу другое направление, которое мы кратко будем именовать геофизическим. Развитие в послевоенные годы сейсмических исследований на суше и в океанах привело в начале 50-х годов к новым взглядам на строение земной коры. Получила признание концепция о существовании на Земле двух различных типов коры: континентальной и океанической. Считалось, что континентальная кора, кроме верхнего слоя осадков, состоит из гранитного и базальтового слоев и имеет толщину 30—50 км. В океанической же коре под слоем осадков расположен тонкий базальтовый слой толщиной 5—10 км. Различия в строении недр континентов и океанов впоследствии были распространены и на верхнюю мантию Земли: указывалось, что толщина и глубина астеносферного слоя в мантии под океанами иная, чем под континентами.

Характерной особенностью этой концепции, основанной на интерпретации результатов сейсмических, гравиметрических и магнитных измерений, является то, что в основе своей она аисторична. Геофизика дает нам сведения о сегодняшнем состоянии недр. В ее руках нет надежного метода, способного восстановить последовательность событий, приведших к возникновению земной коры разного типа. Зато у геофизиков есть другие исключительные возможности — получать информацию о строении всей Земли, включая ядро. Кроме того, геофизика выдавала результаты исследований в виде апробированных в точных науках физических характеристик: скорости, плотности, электропроводности и т. д. Геофизика первой в науках о Земле использовала достижения научно-технической революции: были созданы унифицированные приборы, основанные на последних

достижениях радиоэлектроники, получили широкое применение счетно-решающие машины и т. д. В результате бурного развития геофизики, особенно в течение последних трех десятилетий, возникли новый подход к изучению планеты и новый принцип осмысливания результатов, что свидетельствует о формировании в науках о Земле новой парадигмы. Геофизики представляют сейчас самостоятельное научное сообщество, владеющее своими методами исследования. Это сообщество сформулировало собственный взгляд на Землю как на систему физических оболочек. Внутри сообщества рождаются идеи относительно процессов, происходящих в Земле, ставятся задачи дальнейших исследований.

Посмотрим, что же произошло с прежней историко-геологической парадигмой, развивавшейся в течение столетия. Она захирела, сдала свои позиции, оказалась отброшенной? Нет. Эта концепция, ставшая уже традиционной для геологии, продолжает успешно развиваться. Историческое направление в геологии в последние три десятилетия расширилось в результате применения методов абсолютной геохронологии в дополнение к биостратиграфическим. Это позволило осуществить сравнительно-исторический подход к расшифровке древнейших толщ Земли, лишенных фауны, вследствие чего изучаемый геологией временной интервал увеличился в 10 раз. Совершенствовались (путем привлечения данных других наук) и другие направления традиционной геологии. В последние три десятилетия геологическая наука обогатилась такими достижениями, как расшифровка докембрийской истории Земли, и в частности детальное расчленение отложений рифейской эры; составление геологической карты континентов, основанной на унифицированной стратиграфической шкале; создание палеогеографических атласов, освещающих развитие материков и всей планеты; разработка сравнительно-литологической концепции в учении об осадочных породах; издание разнообразных по назначению и принципам составления тектонических карт, освещающих структуру континентов; изучение условий осадконакопления в океанах по материалам донных проб и бурения и т. д.

В XX в. крупных успехов достигла геохимия, использовавшая методы неорганической химии и создававшая собственные методики. Поскольку геохимия изучает поведение химических элементов в осадочных и магматических породах, ее достижения реализовались в рамках историко-геологической концепции, исследующей эволюцию тех же пород. Геохимия расширила спектр исследований геологии, а существовавший в геологии исторический подход позволил ей перейти к созданию истории миграции химических элементов на Земле. Наряду с методами геологического картирования стали применяться методы аэро съемки, а затем и космической съемки, позволявшие трассировать разломы и иные геологические структуры, ранее изучавшиеся только с Земли.

Усовершенствование имевшихся и создание новых методов в исторический геологии (например, микропалеонтологического, важнейшего при исследовании керна скважин, пробуренных на дне океанов) свидетельствует о том, что историко-геологическая концепция жива, развивается и на обозримый срок останется ведущей в геологии.

Если исходить из представлений Т. Куна о закономерной во времени смене парадигм, то мы вынуждены признать, что в геологических науках сложилась необычная ситуация. Оказывается, что старая парадигма, историческая, продолжает жить и успешно развиваться, но наряду с ней возникла другая — геофизическая парадигма, которой также обеспечено будущее. Две одновременно существующие парадигмы, два самостоятельных научных сообщества со своими методами и задачами исследований не могут развиваться независимо друг от друга. Связь между парадигмами и влияние одной на другую с течением времени становятся все заметнее. С одной стороны, такое влияние взаимно обогащает каждое научное сообщество, с другой — наличие двух концепций, двух подходов в изучении Земли создает кризисные ситуации. Так, острая полемика, ведущаяся сторонниками и противниками новой глобальной тектоники, вызвана некорректным перенесением достижений, полученных в рамках одной концепции, на другую.

Взаимное влияние двух подходов наиболее заметно в такой науке, как геотектоника, которая первоначально развивалась в рамках историко-геологической парадигмы, а в последние десятилетия стала использовать и положения геофизической парадигмы. В историко-геологической концепции понятие о земной коре не играло существенной роли, поскольку методами исторической геологии невозможно определить толщину коры или выяснить ее состав. В геофизической концепции представление о земной коре стало центральным. Были созданы методы, позволяющие определить толщину, расслоенность и многие физические параметры коры и подстилающей ее мантии. Первоначально взаимодействие двух парадигм выразилось в том, что геофизики формально заимствовали из геологии некоторые ее понятия. Было известно, что в базальтах сейсмические волны проходят с более высокой скоростью, чем в гранитах. Эти два геологических термина были

перенесены в геофизическую схему строения коры, и ее стали разделять на гранитный и базальтовый слои. Разумеется, это не изменило сущности геофизической парадигмы. Она так и осталась исторической. Позже геофизическая концепция о земной коре стала внедряться в историко-геологическую и в 60—70-е годы получила среди геологов широкое распространение. Геологи попытались придать историчность геофизической концепции с ее континентальным и океаническим типами коры. Однако это оказалось крайне сложным, поскольку два принципиально различных типа структур, возникших в рамках историко-геологической концепции, — платформы и геосинклинали, обладали одинаковым, с позиции геофизики, континентальным типом коры.

Трудности в согласовании двух подходов при расшифровке геологических структур (историко-геологического с выделением геосинклиналей и платформ и геофизического, подразделяющего кору на континентальный и океанический типы) наиболее ярко проявились в дискуссии, возникшей вокруг гипотезы тектоники плит. Гипотеза эта является детищем геофизической парадигмы. Сущность же геофизического подхода к изучению Земли в том, что исследуется ее современное состояние. Однако сегодня никакое научное сообщество уже не может ограничиться созданием статичной модели. Необходимо было объяснить, каковы временные соотношения между различными типами коры и как эти типы коры образуются. В геофизическую концепцию необходимо было вдохнуть идею развития. Самый простой путь, с помощью которого можно и объяснить разные типы коры, и сделать концепцию развивающейся — это допустить, что один тип коры возник при растяжении и разрыве коры другого типа. На этих представлениях вырос как первый вариант мобилизма, сформулированный в 1912—1923 гг. А. Вегенером, так и развиваемые в настоящее время сложные мобилистские модели, учитывающие значительно больше геофизических данных, чем 60 лет назад.

Существует мнение, что появление гипотезы тектоники плит следует рассматривать как революцию в геологии. Такой взгляд высказал канадский геофизик Дж. Т. Вильсон [3]. Поддержал его В. Е. Хаин [4]. В свете изложенного выше автор этой статьи не может согласиться с представлениями Дж. Т. Вильсона и В. Е. Хаина. Научную революцию нельзя выделять по такому событию, как появление гипотезы тектоники плит. Эта гипотеза — лишь одно из следствий геофизической парадигмы, сформировавшейся 40 лет назад, т. е. задолго до появления гипотезы плитной тектоники. Названная гипотеза использует некоторые научные достижения, полученные в рамках геофизической парадигмы, но ни в коем случае не адекватна последней. Комплекс знаний, добытый геофизическим сообществом ученых, значительно богаче, шире и глубже, чем тот набор научных данных, который включает эта гипотеза. Мы еще не знаем, как будет развиваться в будущем гипотеза тектоники плит, однако несомненно, что подавляющее большинство достижений геофизической парадигмы является значительным вкладом в науку о Земле.

* * *

Итак, в истории геологических наук в середине XIX столетия произошла лишь одна научная революция, что выразилось в разработке и внедрении исторического подхода к изучению Земли. Революция в геологии произошла одновременно с революцией в биологии (возникновение дарвинизма). В середине текущего столетия в науках геологического профиля наряду с ранее существовавшей возникла вторая парадигма — геофизическая. Обе они успешно существуют до настоящего времени.

Дальнейший путь геологии представляется в сосуществовании двух концепций и их постепенном слиянии. Такое объединение (вероятно, оно будет лишь частичным) должно произойти на базе историко-геологической парадигмы, ибо только в ней содержится эволюционистская идея и только при ее ведущей роли можно раскрыть все стадии и фазы развития Земли как планеты.

Список литературы

1. Кун Т. Структура научных революций. М., 1975.
2. Миклулинский С. Р. Развитие общих проблем биологии в России. М., 1961.
3. Wilson J. T. A revolution in Earth science // *Geotimes*. 1968. V. 13. № 10.
4. Хаин В. Е. Происходит ли научная революция в геологии? // *Природа*. 1970. № 1.

О НАУЧНЫХ РЕВОЛЮЦИЯХ В ГЕОЛОГИИ (комментарий к статьям И. В. Назарова и И. А. Резанова)

Введение Т. Куном [1] понятия о научных революциях, об эволюционно-революционном развитии наук явилось само по себе революцией в разработке истории наук, подвело научную основу под периодизацию этой истории. В нашей стране оно было положительно оценено и развито Б. М. Кедровым [2]. Очевидно, что это понятие имеет фундаментальное значение и для правильного понимания истории геологии, ибо отражает важнейшую закономерность в развитии всех наук: естественных, общественных и технических. Оно было соответствующим образом оценено в программе курса «История и методология геологических наук», составленной для Московского и других университетов страны Д. И. Гордеевым и дополненной автором этих строк.

В отличие от Д. И. Гордеева [1] и автора данной статьи, выделяющих в истории геологии несколько научных революций, И. В. Назаров считает, что таких революций в развитии нашей науки вообще еще не было, что геология находится в кризисном состоянии (любопытно, что другой автор, И. П. Шарапов [4], оценивает его как состояние стагнации) и что настоящая революция в геологии еще впереди и должна наступить где-то в начале следующего столетия. Между тем И. А. Резанов одну революцию все же признает, относя ее к середине XIX столетия и полагая, что она была связана с разработкой и внедрением биостратиграфии. А дальше, по его мнению, развитие геологии шло под знаком взаимодействия двух парадигм: более ранней — историко-геологической и более поздней — геофизической, что также привело к кризисному состоянию геологической науки.

Должен отметить, что выводы обоих авторов (а равно и И. П. Шарапова) свидетельствуют об их недостаточном знакомстве с реальным положением вещей в современной геологии, с новейшим, а отчасти и с предыдущими этапами ее развития. Иначе чем объяснить, что И. В. Назаров проглядел, а И. А. Резанов сознательно проигнорировал ту глубочайшую революционную перестройку, которую геологические науки испытали в 60-е годы нашего столетия, т. е. на глазах поколения, к которому они оба принадлежат. Ведь эта революция обладала всеми признаками, которые характерны для научных революций, ибо привела к коренному изменению взглядов на характер развития твердой Земли, к смене фиксистой парадигмы, почти безраздельно господствовавшей, особенно у нас в стране, в 30—50-е годы¹, мобилистской парадигмой, нашедшей наиболее яркое выражение в концепции тектоники литосферных плит. В самом деле, если до этой революции геологи и геофизики были убеждены в том, что ведущим типом движений земной коры являются вертикальные движения, что горизонтальные движения имеют значительно более ограниченный масштаб, порядка 10—15 км максимум, то в 60-е и последующие годы было выяснено, что амплитуда горизонтальных передвижений в действительности превосходит амплитуду вертикальных на порядок, а то и на два (размах вертикальных смещений поверхности Мохо, по данным ГСЗ, (глубокого сейсмического зондирования), — до 20—25 км, по данным подъема к дневной поверхности пород, метаморфизованных в условиях высоких давлений, — до 30—40 км; амплитуда смещений по крупным сдвигам и поверхностям шарьяжей — до 300—500 км, а по смещению линейных магнитных аномалий по трансформному разлому Мендосино в Тихом океане — 1100 км; то же относится к скорости современных движений).

Становление принципиально новой парадигмы нашло одно из своих ярких отражений в создании целого словаря новых терминов: литосферные плиты, их дивергентные и конвергентные границы, спрединг, субдукция, обдукция, трансформный разлом, тройное сочленение, комплекс параллельных даек, полосчатый комплекс, индентор, инверсия магнитного поля; некоторые из них — пропагетинг (прорастание рифта), джампинг (скачкообразное перемещение оси спрединга) — еще пока даже не нашли адекватного перевода на русский язык. Если бы кто-либо из крупных геологов или геофизиков, ушедших из жизни до конца 60-х годов, воскреснув, попытался почитать статьи в современных журналах в области наук о Земле, он многого не понял бы в их содержании —

¹ Наглядным свидетельством этого является документ, подписанный нашими ведущими учеными — геологами и геофизиками в 1951 г. и приведенный Ю. А. Косыгиным в его книге «Тектоника» [5, с. 9].