

Высшее профессиональное образование

БАКАЛАВРИАТ

Н. В. КОРОНОВСКИЙ, В. Е. ХАИН,
Н. А. ЯСАМАНОВ

ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ

Рекомендовано

Учебно-методическим объединением

по классическому университетскому образованию

в качестве учебника для студентов высших

учебных заведений, обучающихся по направлению «Геология»

5-е издание, переработанное



Москва
Издательский центр «Академия»
2011

УДК 55(075.8)
ББК 26.3я73
К684

Рецензенты:

профессор *А. О. Мазарович* (зав. лабораторией Геологического института РАН);
профессор *В. М. Цейслер* (зав. кафедрой исторической геологии Московского
государственного геологоразведочного университета)

Короновский Н.В.

К684 Историческая геология : учебник для студ. учреждений
высш. проф. образования / Н.В. Короновский, В.Е. Хаин,
Н.А. Ясаманов. — 5-е изд., перераб. — М. : Издательский центр
«Академия», 2011. — 464 с. — (Сер. Бакалавриат).
ISBN 978-5-7695-8059-8

Учебник создан в соответствии с Федеральным государственным обра-
зовательным стандартом по направлению подготовки «Геология» (квали-
фикация «бакалавр»).

В учебнике изложены современные представления о происхождении и
развитии Земли, атмосферы, гидросферы, об образовании и эволюции
континентальной и океанской земной коры. Описаны методы стратигра-
фии, палеогеографии и палеотектоники, реконструкции ландшафтов и
органического мира геологического прошлого, рассмотрена эволюция обо-
лочек Земли. Приведена полная характеристика архейского и протерозой-
ского эонов и всех периодов начиная с вендского.

Для студентов учреждений высшего профессионального образования.
Может быть использован студентами биологических и географических спе-
циальностей педагогических вузов.

УДК 55(075.8)
ББК 26.3я73

*Оригинал-макет данного издания является собственностью
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом
без согласия правообладателя запрещается*

ISBN 978-5-7695-8059-8 © Короновский Н.В., Хаин В.Е., Ясаманов Н.А., 2006
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2006
© Оформление. Издательский центр «Академия», 2011

ПРЕДИСЛОВИЕ

Новое издание учебника, предназначенного для бакалавров, существенно отличается от предшествующих благодаря переработке ряда разделов, в частности глав, в которых рассматривается ранняя геологическая история Земли, так как в последние годы были получены впечатляющие новые данные, а также материала о стратиграфических подразделениях, претерпевших изменения в связи с решениями Международных геологических конгрессов.

Представляется важным, что материал как по древнейшей, так и по фанерозойской истории Земли написан в контексте современной геологической парадигмы — тектоники литосферных плит, хотя климатическая зональность показана на картах используемой сейчас проекции ввиду того, что изобразить эту зональность на схемах палеотектонических реконструкций очень трудно.

При описании геологических обстановок различных эпох приведены схемы реконструкций положения литосферных плит, что представляется очень важным, поскольку невозможно понять палеогеографию прежних эпох без всякого понимания расположения на поверхности земного шара пассивных и активных окраин континентов.

Для того чтобы обширный материал легче воспринимался читателем, в конце глав сделаны выводы, в которых изложены наиболее существенные моменты данной главы. Кроме того, на ряде схем в максимально наглядной и доступной форме показаны главные события рассматриваемых геологических эпох, а изображение размещения литосферных плит в определенные эпохи сделано в обобщенном виде с упрощением.

Важной проблемой при написании учебника было стремление авторов так распределить материал, чтобы разные его части, посвященные стратиграфии, палеогеографии, палеотектонике, региональной геологии, рассматривались примерно одинаково по объему, и не создавалось бы резкое увеличение какого-либо раздела за счет других.

Приведенный в конце учебника список дополнительной литературы специально расширен, чтобы читателю была возможность выбора.

Переиздание учебника посвящается памяти двух авторов — академика В. Е. Хаина и профессора Н. А. Ясаманова, внесших много новых идей в геологическую науку и этот учебник.

Все замечания по учебнику можно направлять по адресу: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ им. М. В. Ломоносова, геологический факультет, Н. В. Короновскому.

ВВЕДЕНИЕ

Историческая геология — одна из основных дисциплин геологического цикла высшего образования. Как показывает ее название, она рассматривает историю развития нашей Земли, в первую очередь ее внешних оболочек в их взаимодействии. Преподавание исторической геологии опирается на знания, полученные студентами в курсах общей геологии, структурной геологии и палеонтологии. Одновременно историческая геология служит основой для курсов региональной геологии (геология России, геология зарубежных стран) и геотектоники.

Историческая геология — комплексная, синтетическая дисциплина. Она включает четыре главных элемента: геохронологию, стратиграфию, палеогеографию и палеотектонику — в их тесной, органической связи.

Геохронология — это календарь геологических событий, абсолютная шкала геологического времени, охватывающего 4,6 млрд лет. Шкала основана на использовании радиометрических датировок горных пород по соотношению заключенных в них естественно-радиоактивных элементов, их изотопов и продуктов распада, происходящего с постоянной скоростью.

Стратиграфия изучает последовательность напластования осадочных и вулканогенных пород, устанавливая их относительный возраст и проводя их сопоставление (корреляцию) по заключенным в них органическим остаткам. Последнее составляет наиболее традиционную ветвь стратиграфии — биостратиграфию, но к настоящему времени приобрели самостоятельное и существенное значение ветви стратиграфии, использующие физические методы, в частности магнитостратиграфия и сейсмостратиграфия.

Палеогеография занимается восстановлением физико-географических условий геологического прошлого — распределения суши и моря, их высот и глубин, а также климатической зональности, которые испытывали существенные изменения в течение геологической истории и даже в современную эпоху. Оба этих направления — палеогеоморфология, включающая палеоокеанологию, и палеоклиматология — к настоящему времени приобрели самостоятельное значение, но их основные выводы используются исторической геологией для восстановления общей картины облика Земли в минувшие геологические эпохи.

Палеотектоника изучает историю движений и деформаций земной коры, приводящих к формированию складчатых (складчато-надвиговых, складчато-покровных) горных сооружений и последующему образованию на их месте устойчивых глыб континентальной коры — платформ (кратонов) и разрушению этой коры с возникновением новых океанских впадин.

В настоящее время не осталось сомнений в том, что земная кора и вся литосфера были постоянно разделены на крупные и более мелкие плиты, которые испытывали значительные горизонтальные перемещения относительно друг друга. Поэтому восстановление, в основном по палеомагнитным данным, былого положения континентальных блоков и конфигурации разделявших их океанов составляет главную задачу палеогеографии и палеотектоники.

Изучением характера взаимодействия литосферных плит в отдельные геологические эпохи занимается новая наука — палеогеодинамика, примыкающая к палеотектонике.

Другая наука, производная от палеогеографии и палеотектоники с палеогеодинамикой, — палеовулканология — восстанавливает историю вулканической и вообще магматической деятельности.

Перечисленные частные дисциплины и научные направления имеют своей целью воссоздание отдельных аспектов обстановок прошлых геологических эпох, а объединение их данных в общую картину составляет задачу исторической геологии в целом.

Если вплоть до недавнего времени усилия исследователей в области исторической геологии были направлены на ретроспективу — восстановление условий геологического прошлого, то в последние годы со все большей определенностью выступает новый аспект рассматриваемой науки на основе анализа развития поверхности Земли, ее географической оболочки в прошлом — попытаться дать прогноз изменений в ближайшем будущем, столь важный для оценки возможного характера и масштаба изменений окружающей нас природной среды.

Приведем поясняющий эту мысль пример. Так, в последние два десятилетия уровень Каспийского моря повысился уже на 2 м, что привело к частичному затоплению ряда населенных пунктов на его побережье. Происходит также и глобальное потепление климата, таяние льдов в полярных областях и горах и повышение уровня Мирового океана.

Анализ данных исторической геологии показывает, что подобные изменения имели место и в геологическом прошлом и носили колебательный, циклический характер, хотя в последнее время на них наложился еще дополнительный и все нарастающий фактор человеческой деятельности. Тем не менее историко-геологический материал позволяет с определенной долей при-

ближения оценить возможный диапазон подобных колебаний. В приведенном примере с Каспийским морем можно прийти к заключению, что амплитуда колебаний его уровня вряд ли превысит 2—3 м, но и с этой величиной необходимо считаться в будущем.

Таков лишь один из практических аспектов исторической геологии. Другой, даже более важный, заключается в общеизвестном факте преимущественной приуроченности определенных видов полезных ископаемых к тем или иным стратиграфическим подразделениям докембрия и фанерозоя, например основных запасов железных руд к нижнему протерозою, нефти и газа к мезозою и кайнозою и т. д. Наконец, лишь глубокий анализ геологической истории в масштабе всей планеты позволяет установить основные закономерности ее развития и тем самым приблизиться к пониманию механизма и тенденций этого развития, который составляет уже предмет геодинамики.