

Р. А. Цыкин
Е. В. Прокатень

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФОРМАЦИИ

Учебное пособие

Институт горного дела, геологии и геотехнологий



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

Елена Прокатень

Геологические формации

«Сибирский федеральный университет»

2011

УДК 551.8.02(07)

ББК 26.323я73

Прокатень Е. В.

Геологические формации / Е. В. Прокатень — «Сибирский федеральный университет», 2011

ISBN 978-5-7638-2240-3

Систематически изложены представления о крупных телах, являющихся ассоциациями горных пород различного происхождения. Освещены теоретические основания формациологии, вопросы методики формационного анализа, систематики. Представлены краткие характеристики объектов, а также приемы их картографирования. Предназначено для студентов, обучающихся по специальности 130101.65 «Прикладная геология (Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых)».

УДК 551.8.02(07)

ББК 26.323я73

ISBN 978-5-7638-2240-3

© Прокатень Е. В., 2011
© Сибирский федеральный университет, 2011

Содержание

Введение	5
1. История становления формациологии и ее теоретические основания	7
Конец ознакомительного фрагмента.	12

Р. А. Цыкин, Е. В. Прокатень

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФОРМАЦИИ

Введение

Вещество земной коры исследуют различные науки геологического цикла. Земные атомы и ионы подвергают геохимическому анализу, молекулы – минералогическому, скопления одного или нескольких минералов – литологическому или петрографическому, ассоциации горных пород – формационному, ряды и латеральные наборы, а также структуры формаций – геотектоническому. Для осуществления анализа геологических формаций, предусмотренного учебным планом специальности 130301 – «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых», необходимо освоить основы учения о геологических формациях (формациологии).

Цель дисциплины «Анализ геологических формаций» состоит в изучении подходов к выделению геоформаций, в освоении принципов классификации этих объектов, развитии навыков распознавания семейств, родов и видов геоформаций по геологическим картам, стратиграфическим колонкам и условным обозначениям, сопровождающим карты. Студенты получают знания по рудоносным и продуктивным формациям и субформациям.

Задачи преподавания дисциплины следующие:

1) знакомство с историей становления формациологии и ролью отечественных ученых в разработке ее основ;

2) усвоение методов формационного анализа;

3) знание принципов классификации геоформаций;

4) изучение главнейших формаций литологического (осадочного) типа;

5) изучение наиболее распространенных магматических формаций;

6) ознакомление с проблемой типизации метаморфитов и характерными формациями классов метаморфизованных, метаморфических и ультраметаморфических формаций;

7) обсуждение вопросов систематики гидротермально-метасоматических породных ассоциаций;

8) рассмотрение группы специфических формаций, «выпадающих» из разработанной классификации;

9) ознакомление с главнейшими рудными (рудоносными) и продуктивными формациями и субформациями.

Формациология наиболее тесно связана с такими дисциплинами геологического цикла, как литология и основы анализа фаций, петрография, учение о месторождениях твердых полезных ископаемых, нефтегазовая геология, геологическое картирование, геотектоника и геодинамика. Судя по приведенному перечню, изучать данную дисциплину рационально не ранее 7–8 семестров подготовки студентов. Объем учебной дисциплины невелик, в то же время она имеет существенное значение для выработки профессионального мировоззрения будущих инженеров-геологов.

Задача формациологии состоит в свертывании (генерализации) обширной информации о горных породах различного происхождения с учётом их продуктивности на скопления минерального сырья. Это дает возможность взамен описания разрезов осадочных горных пород, плутонов моно- и полифазового строения, фаций и субфаций метаморфитов оперировать ассоциативными понятиями, состоящими из одного-трех терминов.

Например, флишевая, гранитная, терригенно-карбонатная, габбро-диоритовая, вулканогенно-кремнисто-карбонатная формации. За каждым термином стоит эталон, описываемый

в справочной литературе и данном учебном пособии. При этом формациологи полагают, во-первых, что выделяемые объекты являются не случайными, недостоверными сообществами, а реально существующими в эталонных местонахождениях и в других участках недр крупными телами с определенным внутренним строением и, во-вторых, что они порождены реконструируемыми геологическими процессами внутренней или внешней групп. Соответственно многие формациологии говорят о закономерных породных ассоциациях, включающих во многих случаях залежи минерального сырья. Вопрос о естественности и закономерном возникновении выделяемых формаций является спорным.

Литература, посвященная геологическим формациям, обширна. Главнейшие публикации для углубленного ознакомления студентов и аспирантов приведены в конце учебного пособия. Основной литературой являются [8] и [9]. Формациология, как и другие науки геологического цикла, является развивающейся и совершенствующейся предметной областью. Поэтому призываем студентов, аспирантов и преподавателей, особенно молодых, следить за издаваемой специальной литературой, особенно за периодическими изданиями, через библиотечную сеть и интернет.

1. История становления формациологии и ее теоретические основания

Термин «формация» впервые применил А. Г. Вернер (1781 г.). Но несколько ранее Г. Фюксель (1762 г.) писал о «горных сериях» – прообразах будущих формаций. В начале XIX столетия европейские геологи (А. Броньяр, Ж. Кювье, К. Прево) вкладывали в понятие «формация» генетический смысл. Но постепенно в качестве формаций стали рассматривать крупные стратиграфические подразделения. В 1881 г. II Международный геологический конгресс не рекомендовал использовать этот термин в стратиграфическом аспекте.

Русские ученые XX века неоднократно пользовались данным термином в целях историко-генетического (Д. В. Наливкин, Н. Б. Вассоевич, Л. Б. Рухин, Н. М. Страхов), тектонического (Н. С. Шатский), металлогенического (Ю. А. Билибин) и других исследований преимущественно слоистых толщ. Выделение и обоснование магматических формаций является заслугой Ф. Ю. Левинсона-Лессинга и Ю. А. Кузнецова. Основы формациологии как самостоятельной науки геологического цикла заложены в трудах В. И. Попова, В. И. Драгунова, О. А. Вотеха, В. М. Цейслера и др. [8, 10, 17, 21]. Критический обзор современного состояния фациального и формационного анализов был сделан Ю. А. Ворониным и Э. А. Егановым [5].

За более чем двухсотлетний период оперирования формационными единицами наметилось 6 подходов (направлений) к основной задаче формациологии.

1. *Стратиграфический подход* применен А. Г. Вернером, считавшим формацией комплекс одновозрастных пород. Спустя почти 50 лет А. Грессли назвал формациями стратиграфические системы (триасовая, юрская, меловая формация). Такого же взгляда придерживался А. Гумбольдт. В конце XIX в. Международный геологический конгресс принял решение об исключении формаций из стратиграфической терминологии. Однако геологи США традиционно применяют данный подход. Например, Ф. Кинг в книге «Геологическое развитие Северной Америки» (1961) в Центральных Скалистых горах выделяет формации Ливингстон (андезитовые туфы маастрихт-палеоцена), Уосатч (красноватые песчаники эоцена), Грин-Ривер (песчаники, аргиллиты, алевролиты с линзами горючих сланцев олигоцена) и др.

Академик М. А. Усов в 30-е годы XX века пытался модернизировать стратиграфический подход, используя американский опыт, для Западной Сибири. Под формацией он подразумевал последовательность отложений, которая образуется в промежутке времени между двумя тектоническими фазами. В подошве и кровле формация ограничена поверхностями перерывов и несогласий. Выделенные М. А. Усовым формации лишь частично подтвердились (как местные стратоны) последующими работами.

Интуитивно на позиции данного подхода становятся те геологи, которые выделяют формации исключительно в ранге свит и ярусов осадочных и вулканогенно-осадочных отложений.

2. *Генетический подход* является одним из наиболее распространенных и применяется с 20-х годов XIX в. (Ж. Кювье, К. Прево и др.).



А. Г. Вернер (1750–1817)

В конце XIX в. Э. Реневье предложил использовать термин «формация» по отношению к наиболее существенным различиям комплексов пород (морские, континентальные, вулканические и др.), а термин «фация» – для обозначения деталей генетической характеристики (шельфовые, озерные, дельтовые и т. п.). В дальнейшем генетический подход применялся академиком Д. В. Наливкиным (он различал иерархическую последовательность: фация – сервия – нимия – формация), академиком Н. М. Страховым, В. И. Поповым и многими другими. Так, Н. М. Страхов под формацией понимает комплекс фаций, выделяемых по типу создавшего его литогенеза (гумидного, аридного, ледового и вулканогенно-осадочного).

3. *Тектонический подход* заложен исследованиями М. Бертрана, который в 1897 г. отнес гнейсы, флиш и молассы к формациям, свойственным определенным стадиям «циклической истории гор» (стадиям развития геосинклинали). В последующем его развивали В. В. Белоусов, А. В. Пейве, В. Е. Хаин и другие. Так, В. Е. Хаин в 1964 г. заявил, что формация «это закономерное и естественное сочетание (парагенезис, комплекс, ассоциация) определенного набора горных пород – осадочных, вулканогенных, интрузивных, образующихся на конкретных стадиях развития основных структурных зон земной коры» [8; Т. 1; С. 16]. Позднее (1985 г.) В. Е. Хаин несколько изменил свою формулировку, внося в нее и генетический смысл («общность условий образования»).

4. *Эмпирический подход* сформулирован академиком Н. С. Шатским, относившим к формациям «естественные ассоциации горных пород, отдельные члены которых (породы, слои, толщи и т. д.) парагенетически связаны как в пространственном, так и в возрастном отношении» [8; Т. 1; С. 16]. В этом определении парагенетическая связь обозначает устойчивое, многократно повторяющееся сонахождение. Н. С. Шатский подчеркивал, что формации должны выделяться на основании полевых наблюдений, а не в результате построения надуманных классификаций (генетических, тектонических и др.). Методически грамотно выделенные формации, по его убеждению, неизбежно обнаружат связь с тектоническими структурами, т. к. тектоника, обуславливающая рельеф, вулканизм и условия осадконакопления, повлияет на состав, структуру мощность и другие особенности слоистой толщи. Этот подход отечественными исследователями применяется достаточно широко, уступая, однако, генетическому.

5. *Иерархический подход* пропагандировался И. В. Крутем, В. И. Драгуновым, О. А. Вотаном и другими. Он основывается на идее многоуровневой организации вещества Земли. Н. П. Херасков писал: «Если горная порода – это парагенез минералов, то формация – парагенез горных пород» [8; Т. 1; С. 28].

В. И. Драгунов [10], исходя из идеи структурной организации вещества любого уровня, предлагает применять в отношении формаций системные принципы массового производства (Томсона), физической непрерывности (Пуанкаре) и смешения («всюдности» Вернадского).



Н. С. Шатский (1895–1960)

Из первого принципа следует, что формация, как сложное естественное тело, должна повторяться в пространстве и геологическом времени, из второго – что внутри формации повсеместно должны сохраняться ее существенные свойства, а из третьего – что в теле формации могут встречаться породные включения, которые не должны учитываться при идентификации. Из вышеназванного складывается системный подход, развивавшийся академиками Ю. А. Косыгиным, В. А. Соловьевым и др. По Ю. А. Косыгину, формации – это «крупные

геологические тела, структуры которых обладают свойством периодичности, что позволяет выделять формации по структурно-вещественным признакам подобно тому, как выделяются горные породы» [8; Т. 1; С. 85]. Как минерал и многие горные породы имеют структурные ячейки, состоящие соответственно из атомов (ионов) и зерен минералов, так и для формации эти исследователи рекомендуют выделить ячейку, включающую главнейшие (патрические) горные породы. Близко к двум вышеназванным определению В. М. Цейслера, рассматривающего формацию как «закономерно повторяющуюся во времени и пространстве ассоциацию горных пород, обладающую особенностями состава и строения и образующую крупное геологическое тело» [20].

6. *Целевой подход* предложен Ю. А. Ворониным и Э. А. Егановым [5]. Критикуя представления о естественности формаций (существование вне зависимости от исследующего породные ассоциации субъекта), эти ученые показали, что формационные тела выделяются в зависимости от целевых установок и научных представлений авторского коллектива. Во многом такое мнение оправдано, что видно прежде всего из приведенного многообразия теоретических подходов к объекту формациологии.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.