

**ГЕОХИМИЯ И КОСМОХИМИЯ:
ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ
И РАЗВИТИЯ, ОСНОВНОЕ
СОДЕРЖАНИЕ И ЗАДАЧИ**

Геохимия - это наука о химическом составе Земли, об истории и судьбах атомов земного вещества, о законах их концентрации и рассеяния и подобно другим наукам имеет истоки, уходящие в глубь веков.

Подобно геологии, кристаллографии, петрографии она во многом выросла и обособилась из минералогии, при этом охватила ее по-новому, показав, что процессы минералообразования есть процессы естественной истории развития вещества Земли, т.е. процессы геохимические.

Возникновению геохимии предшествовали важные события в развитии науки:

- 1) открытие периодического закона элементов Менделеева;**
- 2) открытие явления радиоактивности;**
- 3) синтез минералов и моделирование природных условий минералообразования;**
- 4) открытие законов квантовой механики, объяснивших строение атомов, природу химической связи и т.д.;**
- 5) разработка и внедрение новых методов исследования земного вещества, позволивших определять любые концентрации элементов.**

История возникновения геохимии



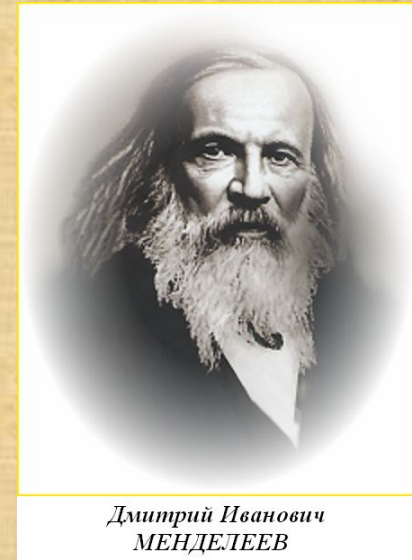
Роберт
Бойль



Михаил
Васильевич



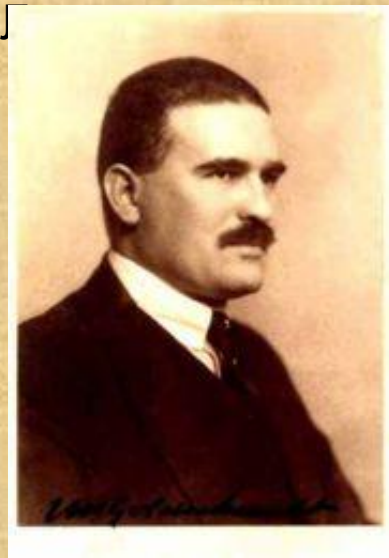
Кристиан
Фридрих



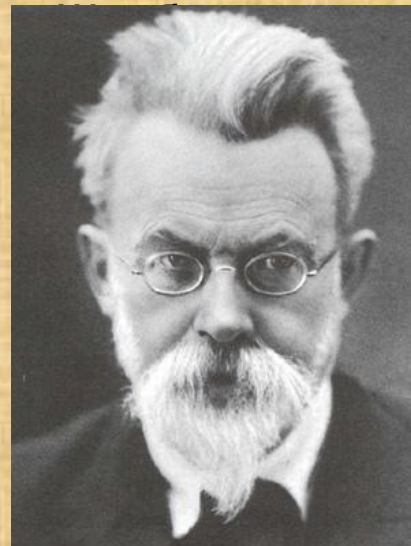
Дмитрий Иванович
МЕНДЕЛЕЕВ



Франк Уиглсуорт
Кларк



Виктор
Мориц



Владимир
Иванович



Александр
Евгеньевич

С выходом человека в космос, получением лунного и космического вещества понятие геохимии расширилось.

Космогеохимия – говорим мы сейчас, понимая под этим науку о химическом составе Земли, планет и Вселенной в целом.

Геохимия - наука об истории и судьбах атомов и их соединений, законах распределения элементов на Земле, о причинах концентрации и рассеяния элементов в различных геосферах, при геологических, биогеохимических, антропогенных процессах и событиях (т.е. геохимия - часть космохимии).

Современная геохимия по областям ее интересов в геосферах Земли делится на атмогеохимию, гидрогеохимию, биогеохимию, литогеохимию, геохимию эндогенных, экзогенных и метаморфогенных процессов, геохимию океана, мантии, геохимию отдельных элементов, аналитическую геохимию, геохимию изотопов, ядерную геохимию, геохимию ландшафта, геохимию почв, экологическую геохимию, происхождение химических элементов, геохимию процессов рудообразования, типоморфизм минералов, геохимию твердого тела и др.

Геохимию можно определить как науку, занимающую промежуточное положение между **геологическими** (минералогия, петрология, литология, и т. д.) и **химическими** (неорганическая, физическая, коллоидная химия, кристаллохимия, химическая термодинамика и др.) науками. Однако современная геохимия контактирует в той или иной степени с двумя десятками дисциплин.

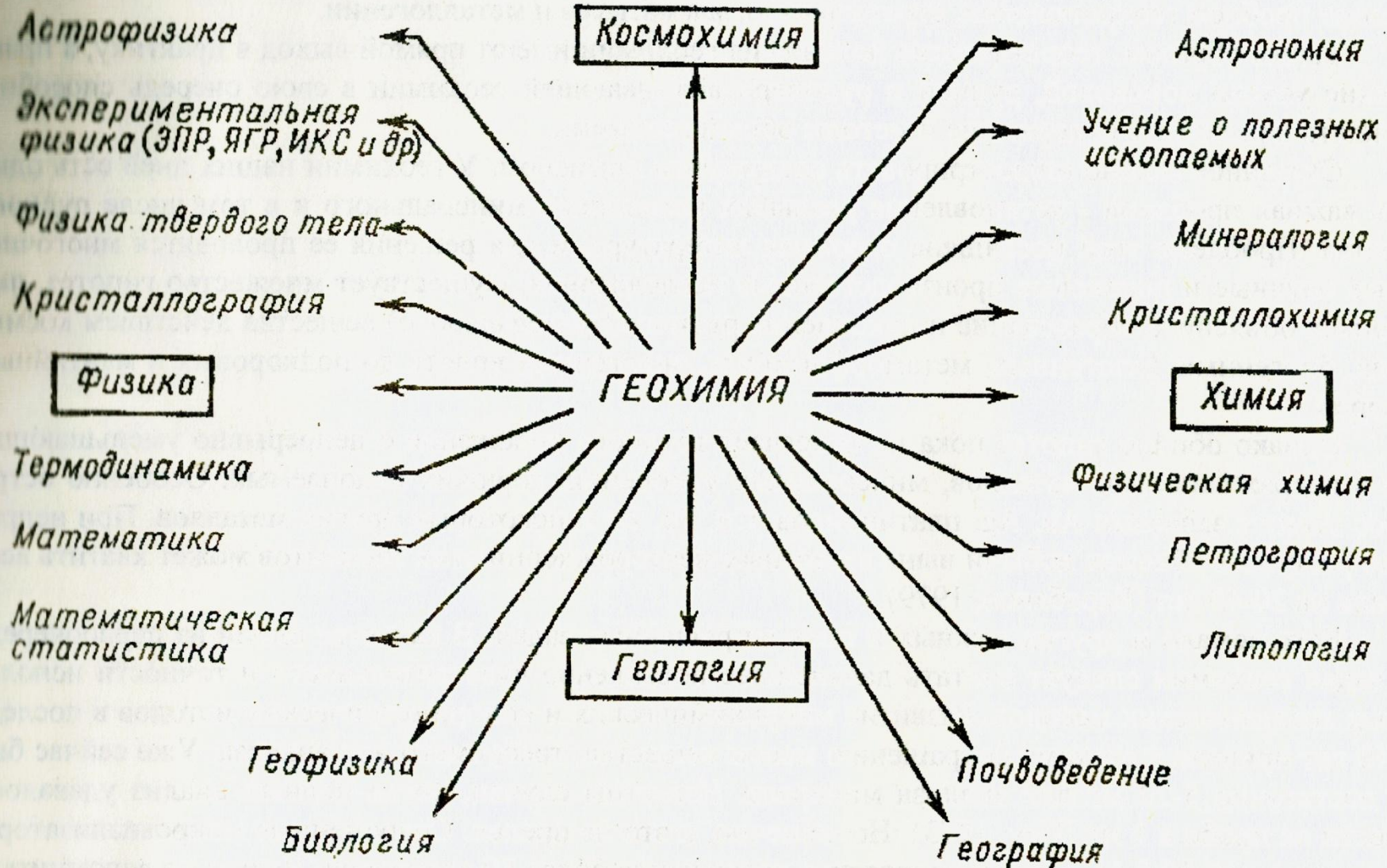


Рис.1.1. Положение геохимии среди родственных ей дисциплин.

Основные направления геохимии:

1) количественное и качественное распределение химических элементов на Земле - в геосферах, в отдельных регионах, провинциях, массивах, породах, минералах;

2) количественное и качественное распределение химических элементов в космосе. Исследование вещества метеоритов, Луны, Венеры, Марса и других планет и небесных тел;

3) химизм природных процессов минералообразования. Моделирование этих процессов в лабораторных условиях;

4) законы распределения элементов по фазам при различных геохимических процессах. Исследование формы нахождения элементов в минералах;

5) типоморфизм минералов, т.е. история минералов, записанная на них самих и проявляющаяся через их состав, микропримеси и свойства (цвет, спектры люминесценции, спектры поглощения, спектры ИК, ЭПР, ЯГР, ЯМР, кривые ДТА и пр.);

6) изотопная геохимия с ее возможностями определять возраст минералов, пород, формаций, устанавливать источники вещества и их природу;

7) рациональное (комплексное) использование земных ресурсов, предотвращение загрязнения геосфер, проблема охраны окружающей среды.

Методы исследования

Физические методы – это, прежде всего, физические методы анализа вещества – ICP-MS, рентгеноспектральный, спектральный, рентгеноструктурный анализ, электронография, радиометрия, изотопный анализ, спектрофотометрия, ИК- и КР-спектроскопия и т. д.

Химические методы исследования вещества включают силикатный химический анализ вещества и некоторые специальные методы: полярографию, фотокалориметрию, определение рН (щелочности или кислотности среды) и Eh (окислительно-восстановительного потенциала) и т.д.

Из ***термических методов*** помимо термографии, позволяющей получать кривые обезвоживания, температуры диссоциации карбонатов, точки превращения, все большее распространение получают исследования температур гомогенизации флюидных и расплавных включений и т. д.

Геохимические методы сосредоточены на изучении минералогической и химической зональности, парагенезисов минералов, образовавшихся из общей многокомпонентной физико-химической системы, последовательности выделения минералов, метасоматических замещениях одного минерала другим.

Экспериментальное воспроизводство природных процессов получило широкое распространение при синтезе минералов и при изучении процессов их дальнейшего изменения, замещения и разрушения.

Геохимические методы поисков полезных ископаемых основаны на исследовании закономерностей распределения химических элементов в литосфере, гидросфере, атмосфере и биосфере. Суть их состоит в том, что возле месторождений полезных ископаемых содержания рудообразующих элементов резко возрастают, образуя геохимические аномалии. Путем поиска этих аномалий и происходит поиск месторождений полезных ископаемых.

Однако в современной геохимии существуют и пока нерешенные задачи.

1. Существует очень важная проблема - **установление реальных источников минерального и в том числе рудного вещества**. Проблеме этой посвящена огромная литература, и для её решения проводятся многочисленные научные и поисковые производственные исследования. Существует множество гипотез, пытающихся объяснить образование и накопление рудного (минерального) вещества действием космических, биогенных, экзогенных, метаморфогенных, эндогенных вплоть до подкоровых и мантийных факторов. Однако обилие гипотез пока не облегчает трудного положения с непрерывно уменьшающимися в недрах запасами металлов, минеральных удобрений, горючих ископаемых.

2. В качестве одной из первоочередных задач геохимии следует считать **дальнейшее повышение чувствительности и точности используемых аналитических методов**. Развитие микрохимических и колориметрических методов в последние 40 лет привело к резкому сокращению массы вещества, требуемого для анализа. Уже сейчас бывает достаточно 5-20 мг для анализа минерала. Известны случаи, когда полный анализ удавалось провести на пробе в 1 мг (Неу М.Н., 1973). Но, конечно, и это не предел. Современные микроанализаторы в навеске массой 10,5-11 г могут определить содержания более 80 элементов. Нельзя не вспомнить и того, что Fm, Es, Md установлены Г. Сиборгом всего лишь на нескольких десятках атомов.

Повышение чувствительности аналитических методов в геохимии может привести к коренному изменению наших представлений о распространенности и законах миграции атомов Au, Bi, Br, I, W и многих других элементов.