

Высшее профессиональное образование

В. Е. Ханн
А. Г. Рябухин
А. А. Наймарк

ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Учебное пособие



Естественные
науки



УДК 55(075.8)
ББК 74.262.6я73
Х-156

Рецензенты:

д-р геол.-минералог. наук, проф. *А. К. Соколовский*
(зав. кафедрой общей геологии и геологического картирования Российского государственного геологоразведочного университета им. С. Орджоникидзе);
д-р геолого-минералог. наук, проф. *В. П. Гаврилов*
(зав. кафедрой геологии Российского государственного университета нефти и газа им. И. М. Губкина)

Хаин В. Е.

Х-156 История и методология геологических наук : учеб. пособие для студ. вузов / В. Е. Хаин, А. Г. Рябухин, А. А. Наймарк. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 416 с.
ISBN 978-5-7695-4870-3

В учебном пособии рассмотрены общие вопросы истории развития геологии, ее современное состояние и ближайшие перспективы. Проанализированы методологические основы и принципы построения научного исследования в геологии. Изложены главные философские вопросы геологической эволюции нашей планеты.

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Геология». Может быть полезно специалистам, интересующимся вопросами истории и методологии геологических наук.

УДК 55(075.8)
ББК 74.262.6я73

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

© Хаин В. Е., Рябухин А. Г., Наймарк А. А., 2008
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2008
ISBN 978-5-7695-4870-3 © Оформление. Издательский центр «Академия», 2008

ПРЕДИСЛОВИЕ

300-летию со дня рождения М. В. Ломоносова (1711—1765) посвящается

Настоящее пособие соответствует учебной программе дисциплины «История и методология геологических наук», которая читается в вузах студентам 5-го курса всех геологических специальностей, а также в классических университетах магистрам первого года обучения по направлению «Геология».

Большинство студентов, обучающихся по данному направлению, связывают свое будущее в сфере геологии не только с производством, но и с современной наукой, активно и глубоко пересматривающей сейчас традиционные, линейные взгляды на мир, а также на подходы к решению фундаментальных проблем прогнозирования будущих и реконструирования прошлых обстановок и событий. При этом понимание специальных естественнонаучных и философских проблем, прежде всего методологических, безусловно необходимо.

«В наше время наука подошла вплотную к пределам своей общеобязательности и непрерывности. Она столкнулась с пределами своей современной методики. Вопросы философские и научные слились...» (В.И.Вернадский, 1988. С. 113). «Сейчас происходит такой глубокий поворот и рост знаний в... геологических науках, который совершенно не учтен логической мыслью» (Там же. С. 199).

Эти высказывания В.И.Вернадского в конце 1930-х гг. стали еще актуальнее сегодня, когда отечественная геология широко и плодотворно осваивает новейшие фундаментальные идеи развития Земли как открытой нелинейной неравновесной системы, выводящие познание геологических процессов и структур на принципиально иной, более высокий уровень.

Стержневая идея, определившая структуру данного учебного пособия, — взаимосвязь основных категорий: истории, методологии и философии, неотделимых от понятия «современная наука». Соответственно в первом разделе книги (гл. 1 — 7) рассмотрены вопросы истории становления и развития геологии, дана ее периодизация, охарактеризован каждый период на общем фоне развития науки, приведены материалы новейших изысканий. Во втором разделе авторы стремились не к академически строгому и полному своду существующих методологических знаний, а к доступному изложению их основ, разъяснению возможностей их освоения и практического применения как в производственно-прикладных, так и в научных фундаментальных геологических исследованиях. Здесь изложены основные элементы и принципы построения этих исследований (гл. 8 — 9), освещены фундаментальные естественно-научные и философские аспекты строения и эволюции нашей планеты с учетом влияния ближнего и дальнего космоса (гл. 10— 11).

Созданию учебного пособия во многом благоприятствовало издание в последние десятилетия большого количества работ, освещающих основные этапы истории геологии и отдельных ее дисциплин. Эти книги, написанные известными геологами Э.Хэл-лемом, В.В.Белоусовым, В.И.Смирновым, Дж.Имбри, А.А.Ино-странцевым и другими авторами, представляют собой не только научные, но и яркие художественные произведения. Интересные очерки о выдающихся отечественных ученых-геологах содержатся в мемуарах Ю. М. Пушаровского и В. Е. Хаина, в книге Е. Е. Мила-Вольского. Вышли в свет сборники, посвященные замечательным российским ученым В. В. Белоусову, М. В. Гзовскому, Л. П. Зонен-шайну, Д.С.Коржинскому, А.Л.Яншину, Г.А.Гамбурцеву и др. За рубежом опубликованы монографии по истории геологии французского ученого Ф. Элленберже, австралийского ученого Д. Олд-ройда; исследователя из Турции А. Шенгёра. Итальянские ученые Г. Батиста, В.Кавасса (ред.), М.Эдизони, В. де Понти в 2004 г. опубликовали книгу «400 лет термину «геология» Улисса Альдро-ванди». Вышел ряд учебных пособий по методологии и философии науки. Два издания выдержал учебник по истории и методологии наук о Земле В. Е. Хаина и А. Г. Рябухина.

Предлагаемое пособие учитывает этот богатый материал и полезный опыт. Главы 2, 6, 11 и подразд. 7.1 — 7.5 написаны В. Е. Хаиным, гл. 1, 3 — 5 и подразд. 7.6, 8.6, 8.7, 10.5, 10.6 — А. Г. Рябухиным, гл. 9 и подразд. 8.1 — 8.5, 10.1 — 10.4 — А. А. Наймарком.

За весьма содержательный и конструктивный анализ рукописи авторы признательны коллективу кафедры геологии РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина и ее заведующему профессору В. П. Гаврилову. За ценные замечания, сделанные при подготовке пособия, авторы благодарны заведующему кафедрой общей геологии и геологического картирования РГГУ им. С. Орджоникидзе профессору А. К. Соколовскому. За активную поддержку данного издания авторы выражают благодарность заведующему кафедрой динамической геологии геологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова профессору Н. В. Короновскому.

Замечания по учебному пособию просьба направлять по адресу: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ, геологический факультет, кафедра динамической геологии. Все предложения по дальнейшему совершенствованию книги будут приняты авторами с благодарностью.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	3
РАЗДЕЛ I. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК	
Глава 1. История геологических наук как самостоятельная дисциплина	5
1.1. Объект, предмет, цели и задачи истории геологических наук	5
1.2. Основы периодизации истории геологии	8
Глава 2. Донаучный этап развития геологических знаний	15
2.1. Элементы геологических знаний в античном мире (Древняя Греция, Древний Рим).....	16
2.2. Средние века – упадок науки на Западе, расцвет на Востоке	21
2.3. Эпоха Возрождения (XV–XVII вв.); Леонардо да Винчи, Б. Палисси, Н. Стенон	25
2.4. Научная революция XVII в. – канун создания научной геологии	29
Глава 3. Становление научной геологии (вторая половина XVIII в.)	37
3.1. Первые космогонические гипотезы и начало научной геологии	37
3.2. Противоречия в вопросе о роли внешних и внутренних процессов в развитии Земли (борьба нептунистов и плутонистов)	46
Глава 4. «Героический» период развития геологии (первая половина XIX в.	54
4.1. Рождение палеонтологии и биостратиграфии	54
4.2. Первая тектоническая гипотеза – концепция «кратеров поднятия».....	58
4.3. Катастрофисты и эволюционисты – исторический спор двух научных лагерей	61
4.4. Ч. Лайель и его книга «Основы геологии...»	67
4.5. Дискуссия по поводу происхождения эрратических валунов; становление ледниковой теории	73
4.6. Успехи в изучении минералов	75
4.7. Создание первых геологических обществ и основание национальных геологических служб	79
Глава 5. «Классический» период развития геологии (вторая половина XIX в.)	81
5.1. Геологические наблюдения Ч. Дарвина и влияние на развитие геологии его книги «Происхождение видов путем естественного отбора...»	81
5.2. Гипотеза контракции Л. Эли де Бомона и ее развитие в трудах Э. Зюсса.....	86
5.3. Зарождение учения о геосинклиналях и платформах	96
5.4. Становление палеогеографии, геоморфологии и гидрогеологии	105
5.5. Развитие петрографии, минералогии, кристаллографии; становление учения о полезных ископаемых.....	113

5.6. Первые шаги геофизики в изучении глубинного строения Земли	122
5.7. Начало международного сотрудничества геологов; первые международные геологические конгрессы	126
Глава 6. «Критический» период развития геологических наук (1910–1950-е гг.)	130
6.1. Кризис в геотектонике: «фиксизм» и «мобилизм».....	130
6.2. Развитие геофизических методов изучения Земли; первые геолого-геофизические модели	146
6.3. Успехи наук, изучающих вещественный состав Земли.....	148
6.4. Развитие палеогеографии, стратиграфии и учения о полезных ископаемых	154
6.5. Развитие гидрогеологии; становление инженерной геологии и мерзлотоведения	161
Глава 7. Новейший период развития геологических наук (1960–1990-е гг. – начало XXI в.)	165
7.1. Становление концепции тектоники литосферных плит	165
7.2. Подтверждение и расширение концепции тектоники плит	175
7.3. Другие успехи геологических наук во второй половине XX в... ..	186
7.4. Современное состояние и ближайшие перспективы геологических наук; «фиксизм – мобилизм» – полвека спустя... ..	199
7.5. Международное сотрудничество ученых-геологов	211
7.6. Общие закономерности развития геологических наук	215
РАЗДЕЛ II. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТОДОЛОГИИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК.....	226
Глава 8. Методологические основы научных исследований.....	226
8.1. Основной вопрос методологии науки; методология как современная технология мыслительной деятельности	226
8.2. Понятие наука; ее важнейшие черты, их возникновение и развитие.....	234
8.3. Наука ли геология? Критерии научности; два подхода к построению геологических знаний.....	241
8.4. Научное исследование как особый тип деятельности.....	244
8.5. О фундаментальной геологии	253
8.6. Основные особенности развития науки, понятие о научных революциях	254
8.7. Методы исследований в геологии.....	260
Глава 9. Основные элементы и принципы построения научного исследования в геологии.....	266
9.1. Об исследовательских проблемах.....	266
9.2. О целях и задачах научного исследования.....	268
9.3. О гипотезах и их проверке.....	270
9.4. О методах эмпирического исследования; наблюдения и наблюдательные факты	272
9.5. Эксперименты и экспериментальные факты; о мысленном эксперименте, о «решающем» эксперименте	277
9.6. О роли фактов в научном исследовании	284

9.7. О теориях, теоретических фактах и методах теоретического познания	288
9.8. О теоретической геологии	298
9.9. Предсказательная функция науки; проблема прогнозируемости и нелинейность	303
9.10. Концепция нелинейности в геологии	309
9.11. Нелинейная динамика: новый взгляд на геокатастрофы	324
Глава 10. Философские вопросы геологии.....	329
10.1. Как устроена геологическая среда «на самом деле»?	
О «естественных» природных телах и их «истинном» строении.....	329
10.2. Взаимосводимость моделей геологической среды	334
10.3. Структурированность как состояние геологической среды.....	337
10.4. О критериях истинности, полезности и предпочтительности естественно-научных концепций	347
10.5. Законы в геологии	358
10.6. Время в геологии	361
Глава 11. Эволюция планеты Земля (естественно-научные и философские аспекты).....	367
11.1. Направленность и цикличность в развитии Земли	367
11.2. Прерывисто-непрерывное течение геологических процессов ...	374
11.3. Роль астрономических факторов в геодинамике	378
11. 4. Происхождение и развитие жизни на Земле – геологический аспект	383
11.5. Уникальная ли наша планета Земля?	389
Заключение	392
Литература	397
Именной указатель	400
Предметный указатель.....	407

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абрамович И. И.* Современные идеи теоретической геологии / И. И. Абрамович, В. В. Груза, И. Г. Клушин. — Л.: Недра, 1984. — 280 с.
- Белоусов В. В.* Очерки истории геологии. У истоков науки о Земле (Геология до конца XVIII века). — М.: Ингеоком, 1993. — 267 с.
- Введение в философию / И.Т.Фролов и [др.]. — М.: Республика, 2005. - 623 с.
- Вернадский В. И.* Труды по истории науки. — М.: Наука, 2002. — 500 с.
- Вернадский В. И.* Философские мысли натуралиста. — М.: Наука, 1988. — 520 с.
- Галимов Э. М.* Феномен жизни. - М.: УРСС, 2001. - 254 с.
- Гончаров М.А.* Введение в тектонофизику / М.А. Горчаров, В. Г. Талицкий, Н.С.Фролова. — М.: КДУ, 2005. — 496 с.
- Груза ВВ.* Методологические проблемы геологии. — Л.: Недра, 1977. — 181 с.
- Диалектика процесса познания / под ред. М.Н.Алексеева, А.М.Коршунова. — М.: Изд-во МГУ, 1985. — 367 с.
- Ивин А.А.* Современная философия науки. — М.: Высшая школа, 2005. - 592 с.
- Ильин В. В.* Философия и история науки. — М.: Изд-во МГУ, 2005. — 432 с.
- Имбри Дж.* Тайны ледниковых эпох / Дж.Имбри, К.Имбри. — М.: Прогресс, 1988. — 262 с.
- Капица С.П.* Синергетика и прогнозы будущего / С.П.Капица, С. П.Курдюмов, Г. Г. Малинецкий. — М.: Наука, 1997. — 285 с.
- Катастрофы и история Земли : Новый униформизм. — М.: Прогресс, 1986. -366 с.
- Концепции современного естествознания / под ред. В.Н.Лавриненко, В.П.Ратникова. — М.: Культура и спорт, ЮНИТИ, 1997. — 271 с.
- Кохановский В.П.* Основы философии науки / В. П.Кохановский и [др.]. — Ростов н/Д : Феникс, 2005. — 608 с.
- Круть И. В.* Развитие общенаучных оснований геологии: историко-теоретические очерки. — М.: Наука, 1995. — 287 с.
- Кун Т.* Структура научных революций. — М.; Прогресс, 1977.— 300 с.
- Кураев В. И.* Точность, истинность и рост научного знания / В. И. Кураев, Ф.В.Лазарев. — М.: Наука, 1988. — 240 с.
- Маракушев А.А.* Происхождение Земли и природа ее эндогенной активности. — М.: Наука, 1999. — 252 с.
- Методы теоретической геологии / под ред. И.И.Абрамовича. — Л.: Недра, 1978. - 335 с.397
- Милановский Е. Е.* Альфред Вегенер. — М.: Наука, 2000. — 243 с.
- Наука : возможности и границы / под ред. Е. М. Маммур. — М.: Наука, 2003. - 293 с.
- Новая философская энциклопедия. — М.: Мысль, 2000 — 2001.
- Основы философии науки / под ред. С.А.Лебедева. — М.: Академический Проект, 2005. — 544 с.
- Пригожий И.* Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой / И.Пригожий, И.Стенгерс. — М.: Эдиториал УРСС, 2000. — 312 с.
- Пуанкаре А.* О науке. — М.: Наука, 1990. — 736 с.
- Пуцаровский Ю. М.* Среди геологов. Очерки об ученых. — М.: ГЕОС, 1999. -188 с.
- Равикович А. И.* Развитие основных теоретических направлений в геологии XIX века. — М.: Наука, 1969. — 246 с.
- Резанов И.А.* История взаимодействия наук о Земле. — М.: Наука, 1998. - 223 с.
- Смирнов В. И.* Плутонизм и нептоунизм в развитии учения о рудных месторождениях. — М.: Наука, 1987. — 91 с.
- Сорохтин О. Г.* Глобальная эволюция Земли / О. Г. Сорохтин, С. А. Ушаков. — М.: Изд-во МГУ, 1991. — 446 с.
- Степин В. С.* Философия науки. Общие проблемы. — М.: Гардарики, 2006. - 384 с.
- Страхов В.Н.* Научное мировоззрение // Геофизика, 1993. — № 1. — С. 7-15.
- Суворов А. И.* История мобилизма в геотектонике. — М.: Наука, 1994. — 224 с.
- Татаринов Ю.Б.* Проблемы оценки эффективности фундаментальных исследований : логико-методологические аспекты. — М.: Наука, 1986.-230 с.
- Теория и методология экологической геологии / под ред. В.Т.Трофи-

- мова. — М.: Изд-во МГУ, 1997. — 368 с.
- Томпсон М.* Философия науки. — М.: ФАИР-ПРЕСС, 2003. — 304 с.
- Ферхуген Дж.* Земля. Введение в общую геологию : в 2 т. / Дж. Ферхуген и [др.]. - М.: Мир, 1974. - Т. 1. - 392 с.
- Философия и методология науки / под ред. В.И.Купцова. — М. : Аспект Пресс, 1996. — 551 с.
- Философский энциклопедический словарь. — М. : СЭ, 1989. — 815с.
- Фролов В. Т.* Наука геология : философский анализ. — М.: Изд-во МГУ, 2004. -128 с.
- Хаин В.Е.* Основные проблемы современной геологии (геология на пороге XXI в.). - М. : Наука, 2003. — 348 с.
- Хаин В. Е.* Планета Земля. От ядра до ионосферы / В. Е. Хаин, Н. В. Коронковский. - М.: КДУ, 2007. — 244 с.
- Хаин В.Е.* История и методология геологических наук / В.Е.Хаин, А. Г. Рябухин. — М. : Изд-во МГУ, 2004. - 230 с.
- Хэллем Э.* Великие геологические споры. — М. : Мир, 1985. — 216 с.
- Черняк В. С.* История. Логика. Наука. — М.: Наука, 1986. — 372 с.
- Шарапов И. П.* Метатегология. Некоторые проблемы. — М. : Наука, 1989.-208 с.
- Шатский Н. С.* Портреты геологов / Н.С. Шатский, А.Л.Яншин. — М.: Наука, 1986. - 302 с.
- Шафрановский И. И.* История кристаллографии XIX века. — Л.: Недра, 1980. - 333 с.
- Ellenberger F. Histoire de la geologic - Paris, 1988. - V. 1. - 352 p.; 1994. — V. 2.-381 p.
- Oldroyd D. Thinking about the Earth : A History of Ideas in Geology. — London : Athlone, 1996. - 410 p.
- Sengor A. M.C. The large-wavelength deformations of the lithosphere : Materials for a history of the evolution of thought from the earliest times to plate tectonics. The Geological Society of America, Memoir 196. — Boulder, Colorado USA, 2003. - 347 p.