

Московский Государственный Университет им. М.В.Ломоносова
Геологический факультет
кафедра Геологии России

Геологический институт РАН
Лаборатория геоморфологии и тектоники дна океанов

Курс "Геология морей и океанов" (2007 г.)
(IV курс, группа 402)



Экваториальная Атлантика. фото Соколова С.Ю.

преподаватель - профессор

Мазарович Александр Олегович

Геологический факультет МГУ
кафедра Геологии России
тел. 939-49-32; к. 609

Геологический институт РАН
тел. 230-81-45
E-mail: *mazarovich@ginras.ru*

Цель курса "Геология морей и океанов" - формирование основ представлений о строении Мирового океана и морей России

Исследования Мирового океана имеют стратегическое значение для любой державы, которая предполагает сохранить свой суверенитет в ближайшие сто – двести лет. При этом имеется несколько акцентов. Фундаментальный – получение новых знаний. Экономический – разработка природных ресурсов (биологических, геологических и пр.).

Социальный – подготовка высококвалифицированных технических кадров.

Изучение геологии океана имеет ряд специфических особенностей, которые отличают его от исследований на континентах. Дно океана представляет собой закрытый объект, изучение которого было возможно только дистанционными методами или косвенным путем – путем сравнения простираний крупных геоморфологических объектов с последующей экстраполяцией данных наземной геологии в океан или через различного сорта моделирование. Коренные породы большей части океанского ложе закрыты дважды – слоем воды и осадочным чехлом. Мощности того и другого слоя могут достигать многих тысяч метров. Для преодоления этих трудностей создано множество типов геофизической техники, которая дистанционным путем дает основной объем данных о строении океана. В определенной степени это сближает морскую геологию с планетологией.

Многие понятия современной геологии (спрединг, трансформный разлом и др.) сформировались в результате изучения океана. Сравнение офиолитовых разрезов и пород океанической коры, древнего и современного осадконакопления, современных и древних гидротермальных систем позволяет реконструировать палеогеографические и палеогеодинамические обстановки, что в свою очередь, приводит к более обоснованному прогнозу месторождений полезных ископаемых.

Создание настоящего электронного методического пособия связано с тем, что в России аналогичных работ нет и слушателям практически нечего порекомендовать для самостоятельной эффективной работы. Предлагаемое пособие не является учебником, а представляет собой расширенный и иллюстрированный конспект лекций.

Курс состоит из двух частей - общие сведения о строении глубоководных частей океанов и морей (приводится ниже) и осадочные процессы в океанах и морях (преподаватель - доцент Копоевич Людмила Федоровна). При создании курса подразумевалось, что студенты Геологического факультета МГУ к IV курсу должны знать, что в Мировом океане и его обрамлении существуют срединно-океанические хребты, активные и пассивные переходные зоны, как построена океаническая кора и какие развиты основные типы пород, а также иметь представления об геофизических методах.

В основу курса заложена обширная информация, собранная в течение многих лет в Internet, современных опубликованных данных, а также оригинальные материалы, полученные в многочисленных экспедициях Геологического института РАН на судне "Академик Николай Страхов" в Атлантическом океане в 1985 - 2000 гг. При чтении курса

будут демонстрироваться презентации (проект ГЕБКО, гидротермальные системы океана и пр.), а также ГИС-проекты.

Автор благодарен моим коллегам по лаборатории кгн Агаповой Г.В., кфмн Соколову С.Ю., кгн Турко Н.Н. за всестороннюю поддержку, ценные советы и понимание, а также за предоставленные данные, включая презентации.

Объем курса автора - 6 лекций. В конце курса - зачет.

По курсу создано учебное пособие **Мазарович А.О. Строение дна Мирового океана и окраинных морей России. М.:ГЕОС. 2006. 192 с.**

Учебники по морской геологии

- Кеннетт Дж. П. Морская геология. Т. 1. М.: Мир. 1987. 397 с.
- Кеннетт Дж. П. Морская геология. Т. 2. М.: Мир. 1987. 384 с.
- Леонтьев О.К. Краткий курс морской геологии Изд-во Московского Университета. 1963. 465 с.
- Шепард Ф.П. Морская геология. Ленинград: Недра. Ленинградское отделение. 1976. 488 с.

Словари и справочники геолого-геофизического содержания

- Агапова Г.В., Виноградова Н.В., Кашникова И.П. Словарь географических названий форм подводного рельефа.// М.: ГИН РАН. 1993. 311 с.
- Атлас океанов. Термины. Понятия. Справочные таблицы. ГУГК. МО СССР. 1980. 156 с.
- Газеттир географических названий форм подводного рельефа, показанных (или тех, которые могут быть показаны) на ГЕБКО и на Международных гидрографических мелкомасштабных сериях карт (1:2 250 000 и мельче). Часть II. Стандартизация наименований форм подводного рельефа. Монако: Международное гидрографическое бюро. 1988. 2-28 с.
- Геологический словарь. Т.1. М.: Недра. 1973. 486 с.
- Геологический словарь. Т.2. М.: Недра. 1973. 455 с.
- Мазарович А.О. Краткий толковый словарь англо- и русскоязычных терминов по тектонике и геоморфологии океана. М.: Научный Мир. 2000. 120 с.
- Морская геоморфология. Терминологический справочник. Береговая зона: процессы, понятия, определения. // Науч. ред. - В.П. Зенкович и Б.А. Попов/ М.: Мысль. 1980. 280 с.
- Морская геоморфология. Терминологический справочник. Береговая зона: процессы, понятия, определения. (Зенкович В.П., Попов Б.А. - ред.). М.: Мысль, 1980. 280 с.
- Морской энциклопедический словарь: В трех томах. Том. 1. (Дмитриев В.В. - ред.). Л.: Судостроение. 1991. 504 с.
- Структурная геология и тектоника плит: В 3 - х томах. Т. 1. Пер. с англ./ Под ред.

- К. Сейферта. М.: Мир. 1990. 315 с.
- Структурная геология и тектоника плит: В 3 - х томах. Т. 2. Пер. с англ./ Под ред. К. Сейферта. М.: Мир. 1991а. 376 с.
- Структурная геология и тектоника плит: В 3 - х томах. Т. 3. Пер. с англ./ Под ред. К. Сейферта. М.: Мир. 1991б. 350 с.
- Хрусталеv Ю.П. Эколого-географический словарь. /Научный редактор Г.Г. Матишов. Батайск: Батайское книжное издательство. 2000. 198 с.
- Glossary of Geology. Fourth Edition// Julia A. Jackson, Editor. American Geological Institute. Alexandria. Virginia. 1997. 769 p.

Рекомендуемый список дополнительной информации

- Богданов Ю.А. Гидротермальные рудопроявления рифтов Срединно-Атлантического хребта. М.: Научный Мир. 1997. 167 с.
- Бутузова Г. Ю. Гидротермально-осадочное рудообразование в Мировом океане. М.: ГЕОС. 2003. 156 с.
- Геология СССР. Т. XXVI. Острова Советской Арктики. Геологическое описание. М.: Недра. 1970. 548 с.
- Геология и полезные ископаемые шельфов России. (Гл. редактор - М.Н.Алексеев). М. : ГЕОС. 2002. 425 с.
- Гурвич Е.Г. Металлоносные осадки Мирового океана. М.: Научный Мир. 1998. 340 с.
- Дубинин Е.П. Ушаков С.А. Океанический рифтогенез. М.: ГЕОС. 2001. 293 с.
- Лисицин А.П., Богданов Ю.А., Гурвич Е.Г. Гидротермальные образования рифтовых зон океана. М.: Наука. 1990. 256 с.
- Мазарович А.О. Геологическое строение Центральной Атлантики: разломы, вулканические сооружения и деформации океанского дна. М.: Научный Мир. 2000. 176 с.
- Новая глобальная тектоника. М.: Мир. 1974. 471 с.
- Объяснительная записка к тектонической карте Охотоморского региона масштаба 1 : 2500000. М.: ИЛОВМ РАН. 2000. 193 с.
- Объяснительная записка к тектонической карте Баренцева моря и северной части Европейской России масштаба 1 : 2500000. М.: ИЛОВМ РАН. 1996. 94 с.
- Пущаровский Ю.М., Меланхолина Е.Н. Тектоническое развитие Земли. Тихий океан и его обрамление. М. Наука. 1992. 263 с. (Тр.ГИН.В.473)
- Строение дна северо-запада Тихого океана (геофизика, магматизм, тектоника). М.: Наука. 1984. 232 с.
- Хаин В.Е. Тектоника континентов и океанов (год 2000). М.: Научный Мир. 606 с.
- Хейзен Б., Тарп М., Юинг М. Дно Атлантического океана. Ч. I. М.: Изд-во иностр. лит-ры. 1962. 145 с.
- Шипилов Э.В., Тарасов Г.А. Региональная геология нефтегазоносных осадочных бассейнов Западно-Арктического шельфа России. Апатиты: КНЦ РАН. 1998. 306 с.
- Mazarovich A.O. S. Sokolov S.Yu. Tectonic subdivision of the Chukchi and East Siberian Seas // Russian Journal of Earth Sciences. 2003. V. 5. # 3. P. 185-203
- Sandwell D.T., Smith W.H.F. Global marine Gravity from ERS-1 Geosat and Seosat reveals new tectonic fabric // EOS (Transactions, American Geophysical Union). 1992. V. 73. P. 133
- Tectonic evolution of the Bering Shelf–Chukchi Sea–Arctic Margin and Adjacent Landmasses, 380 pp., edited by E. L. Miller, A. Grantz and S. L. Klemperer, Geol. Soc. Am. Spec. Pap. V. 360. 2002

Список геолого-геофизических атласов и карт

- Геолого-геофизический атлас Индийского океана. (ред. - Удинцев Г.Б.) Москва: МОК (ЮНЕСКО), Мингео СССР, АН СССР, ГУГК СССР. Москва. 1975. 151 с.
- Геология и минеральные ресурсы шельфов России. Атлас (ред. - М.Н.Алексеев). М.: Научный мир. 2004. 104 с.
- Карта полезных ископаемых Камчатской области. Масштаб 1 : 500 000. (ред. - Литвинов А.Ф., Патока М.Г., Марковский Б.А.). Санкт-Петербургская картографическая фабрика ВСЕГЕИ. Камчатприродресурс. 1999.
- Международный геолого-геофизический атлас Атлантического океана. (ред. - Удинцев Г.Б.) Москва: МОК (ЮНЕСКО), Мингео СССР, АН СССР, ГУГК СССР. 1989-1990. 158 с.
- Международный геолого-геофизический атлас Тихого океана. (ред. - Удинцев Г.Б.) Москва-Санкт-Петербург: МОК (ЮНЕСКО), РАН, ФГУП ПКО «Картография», ГУНиО. 2003. 192 с.
- Нарышкин Г.Д. Орографическая карта Арктического бассейна Масштаб 1:5 000 000. ГУНиО, ВНИИОкеангеология. Санкт-Петербург: Изд-во В.В. Валдина "Новое время". 1995.
- Тектоническая карта морей Карского и Лаптевых и севера Сибири. Масштаб 1:2 500 000 (ред. - Богданов Н.А., Хаин В.Е.). М.: Институт литосферы окраинных и внутренних морей РАН. 1998.

Ориентировочный план лекций

- **Лекция 1** (февраль 2007) Введение. Мировой океан. Основные элементы строения. История исследования и становление основных идей геологии. Техника и методы исследования. Топонимика.
- **Лекция 2** (февраль 2007). Срединно-океанические хребты. Зависимость строения хребтов от скорости растяжения. Особенности строения активных частей трансформных разломов. Строение зон сочленения рифтовых зон и трансформных разломов (нодальные впадины, угловые поднятия, поперечные и медианные хребты).
- **Лекция 3** (февраль 2007) Срединно-океанические хребты (продолжение). Основные закономерности распределения породных комплексов. Примеры строения подводных объектов, которые не укладываются в любые теории. Полезные ископаемые Мирового океана (железо-марганцевые конкреции, кобальтоносные корки, газогидраты).
- **Лекция 4** (март 2007) Глубоководные котловины. Распределение осадочного чехла. Поднятия. Внутриплитные деформации. Вулканические сооружения (острова, горы, гайоты).
- **Лекция 5** (март 2007) Зоны перехода от океана к континенту. Основные черты строения арктических морей России
- **Лекция 6** (март 2007) Основные черты строения дальневосточных морей России

Вопросы для зачета

1. Мировой океан – основные характеристики
2. Переходные зоны и ложе Мирового океана – определение терминов, основные характеристики
3. Континентальный склон – определение термина, основные характеристики
4. Континентальное подножие – определение термина, основные характеристики
5. Глубоководный желоб – определение термина, основные характеристики
6. Океаническая литосфера - основные характеристики, разрез
7. Аналоги океанической литосферы на континентах
8. История открытия срединно-океанических хребтов (работы М. Ф. Мори, Д. Меррея, Б.Хейзена, М.Тарп, Р.Дица и др.)
9. История изучения геологии Мирового океана
10. Германская экспедиция на научно-исследовательском судне "Метеор"
11. Довоенный период изучения геологии Атлантического океана
12. Возникновение теории конвекции и спрединга
13. Открытие полосовых магнитных аномалий и их значение, принципы формирования
14. Открытие океанских разломов
15. Трансформные разломы – определение термина. Показ на карте не менее 10 разломов в Атлантическом, Тихом и Индийском океанах
16. Становление тектоники плит
17. Значение техники для получения геологических выводов в океане
18. Значение рельефа для понимания геологического развития Мирового океана
19. Роль географических названий на картах Мирового океана
20. Вклад России в изучение Мирового океана. Показ основных форм подводного рельефа на карте
21. Мировой научный флот - характеристика
22. Эхолотный промер: история, типы эхолотов. Принцип работы эхолотов
23. Принципиальная разница между однолучевым и многолучевым эхолотом
24. Генеральная батиметрическая карта Мирового океана - ГЕБКО (GEBCO)
25. Сейсмические методы в океане
26. Подводные роботы
27. Опробование пород дна: трубки, драги, тралы и т.д.
28. Бурение в акваториях (шельф, открытый океан). Основные проекты
29. Пилотируемые подводные аппараты (ППА)
30. Навигация. GPS
31. Спутниковая альтиметрия. Предсказанная топография
32. Принципы современной съемки океанского дна и мониторинга
33. Основные типы границ плит
34. Дивергентные границы – определение, примеры, показ на карте
35. Конвергентные границы – определение, примеры, показ на карте
36. Трансформные границы – определение, примеры, показ на карте
37. Срединно-океанические хребты – определение, показ на карте
38. Типы срединно-океанических хребтов. Сравнительная характеристика
39. Медленноспрединговые хребты – определение, показ на карте
40. Рифтовые долины – строение, состав пород, тектоническое положение
41. Неовулканические хребты

42. Хребты со средней скоростью растяжения – определение, показ на карте
43. Быстросрединговые хребты – определение, показ на карте
44. Точки тройного сочленения – определение, показ на карте
45. Трансформный разлом – определение термина, типы, происхождение
46. Область стыка рифт - разлом – основные элементы
47. Активная часть трансформного разлома – определение, особенности строения
48. Нодальные впадины – определение, особенности строения
49. Поперечные хребты – определение, особенности строения. Примеры
50. Медианные хребты – определение, особенности строения
51. Поднятия внутреннего и внешнего углов
52. Ложе Мирового океана – определение термина, строение
53. Абиссальная равнина, абиссальный холм, провинция абиссальных холмов – определение терминов, строение, районы нахождения
54. Глубоководные котловины – определение термина, районы нахождения, строение
55. Осадочный чехол океана - распределение и строение осадочного чехла, мощности, регионы максимального осадконакопления
56. Поднятия океанического дна, плато, асейсмичные хребты – определение терминов, районы нахождения, строение
57. Пассивные части трансформных разломов – определение термина, районы нахождения, строение
58. Внутриплитные деформации – определение термина, районы нахождения, строение
59. Вулканические сооружения ложа Мирового океана – определение термина, распространение
60. Подводная гора – определение термина, распространение
61. Гайот – определение термина, распространение
62. Цепь подводных гор – определение термина, распространение
63. Вулканические острова – определение термина, распространение, строение

64. Горячая точка – определение термина, распространение
65. Полезные ископаемые Мирового океана
66. Полезные ископаемые шельфов Мирового океана
67. Полезные ископаемые ложа Мирового океана
68. Россыпные месторождения металлических и неметаллических полезных ископаемых - происхождение, районы развития, полезные компоненты
69. Месторождения углеводородного сырья в акваториях – основные районы развития
70. Газогидраты – определение, происхождение, районы развития, полезные компоненты
71. Гидротермальная активность центров спрединга – история открытия, принципы формирования, полезные компоненты
72. Черные и белые курильщики – районы развития, тектоническая приуроченность, глубины расположения, виды и размеры построек, температуры, полезные компоненты
73. Железомарганцевые корки и конкреции, кобальтоносные корки – принципы образования, районы развития, полезные компоненты
74. Геологическое строение арктического шельфа России – пример зон перехода пассивного типа
75. Основные черты строения Северного Ледовитого океана
76. Основные черты строения Баренцева моря и его обрамления

- 77. Основные черты строения Карского моря и его обрамления**
 - 78. Основные черты строения моря Лаптевых и его обрамления**
 - 79. Основные черты строения Восточно-Сибирского и Чукотского морей и их обрамления**
 - 80. Геологическое строение дальневосточных морей России – пример зон перехода активного типа**
 - 81. Основные черты строения северо-западной части Тихого океана**
 - 82. Основные черты строения Берингова моря и его обрамления**
 - 83. Основные черты строения Охотского моря и его обрамления**
 - 84. Основные черты строения Японского моря и его обрамления**
-