

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
и.о. декана Геологического факультета  
чл.-корр. РАН \_\_\_\_\_/Н.Н.Ерёмин/  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Палеотектоника складчатых областей**

Автор-составитель: Лубнина Н.В.

**Уровень высшего образования:**  
*Бакалавриат*

**Направление подготовки:**  
**05.03.01 Геология**

**Направленность (профиль) ОПОП:**  
**Геология и полезные ископаемые**

Форма обучения:  
*Очная*

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Учебно-методическим Советом Геологического факультета  
(протокол № \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_)

Москва

---

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*).

Год (годы) приема на обучение: 2022

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова  
*Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.*

## Цель и задачи дисциплины

Основной целью дисциплины «Палеотектоника складчатых областей» является формирование у студентов современных представлений о геодинамических обстановках формирования сложно построенных складчатых областей на основании интерпретации геолого-геофизических материалов.

Задачи: изучение главных принципов и методов палеотектонической реконструкции складчатых областей.

## Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Преподавание дисциплины «Палеотектоника складчатых областей» опирается на знания, полученные в 7-ом семестре в рамках дисциплины «Глобальная геотектоника», завершающей основной ряд геологических курсов. В рамках курса рассматриваются возможности геодинамической интерпретации геолого-геофизических данных о строении и развитии сложных складчатых областей. Изучаются принципы и методы палеотектонических реконструкций, разработки палеотектонических карт и профилей, а также моделей развития конкретных регионов.

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП** – относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной по выбору.

**2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:** базируется на знаниях по дисциплинам «Геотектоника», «Историческая геология», «Региональная геотектоника», «Структурная геология и геокартинирование», «Методы картирования магматических комплексов», «Геология осадочных бассейнов».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.**

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
ОПК-2.Б. Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности (формируется частично).	<b>Б.ОПК-2. И-1.</b> Использует теоретические знания о закономерностях и особенностях геологических процессов для решения профессиональных задач	<b>Знать:</b> характерные признаки осадочных, магматических, метаморфических формаций и их деформации, свойственные главным геодинамическим обстановкам, методы распознавания главных геодинамических комплексов, и принципы построения геодинамических карт и палеотектонических профилей <b>Уметь:</b> определить возможности и методы палеотектонической реконструкции в условиях сложно построенной складчатой области.
<b>СПК-1.Б</b> Способен решать научные и практические задачи на основе углубленных знаний в области региональной	<b>Б.СПК-1. И-1.</b> Использует и применяет знания и навыки в области геологии, геотектоники,	<b>Знать:</b> строение складчатых областей и их эволюцию в процессе формирования современного облика континентов и океанов. <b>Уметь:</b> выделять различные типы геодинамических обстановок и основные

геологии, геотектоники и геодинамики, литологии и морской геологии, палеонтологии, геологии полезных ископаемых (формируется частично).	геоморфологии, тектонофизики, палеомагнитологии, неотектоники, физики Земли, геодинамики при решении научных и практических задач	стадии развития складчатых областей.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------

**4. Объем дисциплины (модуля)** составляет **1** з.е., в том числе **22** академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем (22 часа лекции лекции), **14** академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации –зачет

**5. Формат обучения** не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.)

**6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий**

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>				Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>				
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа	Всего	Расчетно-графические работы	Работа с литературой (включая подготовку доклада)	Подготовка реферата	Подготовка к контрольному опросу	Всего
Раздел 1. Понятие складчатого подвижного пояса. Общая характеристика.	2	2			2					
Раздел 2. Внутреннее строение складчатых поясов.	18	14			14			4		4
Раздел 3. Развитие складчатых поясов	6	4			4			2		2
Раздел 4. Обстановки амагматической субдукции в палеотектонике	4	2			2				2	2
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>	6					6				
<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>22</b>				<b>14</b>				

## Содержание лекций, семинаров

### Содержание лекционных занятий:

#### **1. Раздел I. Понятие складчатого подвижного пояса. Общая характеристика.**

Общая характеристика складчатых (подвижных) поясов. Основные складчатые пояса Земли. Два типа складчатых поясов. Межконтинентальные коллизионные и окраинно-континентальные субдукционные складчатые пояса. Главные складчатые пояса фанерозоя. Складчатые системы и складчатые области. Первичные коллизионные и субдукционные подвижные пояса. Вторичные (внутриконтинентальные эпиплатформенные) подвижные пояса. Типичные примеры.

Циклы Бертрана, циклы Вилсона, суперконтинентальные циклы. Методы изучения складчатых поясов. Палеотектонический анализ.

#### **2. Раздел II. Внутреннее строение складчатых поясов**

Два типа сочленения складчатых систем с платформами. Передовые (краевые) прогибы. Условия заложения, геологическое строение, комплексы-индикаторы. Внешние зоны периферических складчатых систем. Геологическое строение, комплексы-индикаторы и история развития. Внутренние зоны орогенов. Преддуговые, междуговые и тыльно-дуговые прогибы. Их геологическое строение и тектонические элементы, диагностика в сейсмическом изображении.

Шовные зоны (сутуры) и разломы складчатых областей, их соотношение. Сутурирование в условиях активных континентальных окраин, роль офиолитовых сутур в формировании и разрастании аккреционного пояса. Сутурирование обособленного рифтогенного бассейна.

Офиолиты как источник информации о бассейнах океанического типа. Генетические типы офиолитовых комплексов, различие их состава и строения. Базальные метаморфические ореолы офиолитов как показатель фаз сжатия и деформации океанической коры, а также эпизодов ее обдукции.

Типы надвиговых структур в коллизионных межконтинентальных и окраинно-континентальных орогенах. Структурные элементы, особенности строения. Характерный магматизм и метаморфизм. Выражение в сейсмическом облике области конвергенции: взбросы, надвиги, послонные срывы, зоны микститов, рамповые складки и их закономерные сочетания. Понятие дивергентной структуры.

Концепция террейнов. Террейновый анализ как метод изучения структуры и истории развития складчатых поясов. Вещественный состав и геологическое строение шовных зон, перекрывающих и сшивающих комплексов. Классификация террейнов по геодинамической обстановке их формирования. Перемещенные, экзотические и мистические террейны. Террейновый анализ при исследовании метаморфических комплексов сверхвысоких давлений (УНРМ).

Террейновый анализ на примере Северо-Американских Кордильер, Корякско-Камчатской аккреционной складчатой области, Свекофеннского аккреционного орогена Карельского кратона.

#### **3. Раздел III. Развитие складчатых поясов**

Общие тенденции и закономерности эволюции орогенов. Структурные элементы и их геодинамические соотношения.

Стадия заложения подвижных поясов. Геодинамические модели заложения межконтинентальных и окраинно-континентальных подвижных поясов.

Начальная стадия развития подвижных поясов. Геодинамическая обстановка океана атлантического типа. Комплексы-индикаторы геодинамических обстановок на начальной стадии развития подвижного пояса.

Зрелая стадия развития подвижных поясов. Геодинамические обстановки

формирования, типы континентальных окраин, комплексы-индикаторы.

Орогенная стадия развития подвижных поясов. Геодинамические обстановки горизонтального сжатия, комплексы-индикаторы.

Шарьяжное преобразование сутур на этапе обдукции и в ходе последующего формирования складчато-надвигового орогена. Скрытые сутуры; сутуры, смещенные на глубине.

Горизонтальный изгиб сутур при образовании ороклиналей, складчатых дуг и сигмоид. Формирование этих структур как выражение коллизионного течения горных масс от инденторов.

Тафрогенная стадия развития подвижных поясов. Понятие орогенного коллапса. Комплексы-индикаторы коллизионного коллапса.

#### **4. Раздел IV. Обстановки амагматической субдукции в палеотектонике**

Амагматическая субдукция как временный режим на отрезках современных островодужных и активных континентальных окраин. Особенности тектонической обстановки и глубинного строения на таких отрезках зон субдукции как ключ к интерпретации режима в древних зонах амагматической субдукции. Выполяживание зоны Беньофа. Характерные тектонические деформации при амагматической субдукции. Модели образования.

Палеотектонические реконструкции с учетом проявлений амагматической субдукции.

#### **7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

##### **7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.**

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при докладах (с презентацией) и при контрольных опросах.

##### *Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля*

##### **Примерные темы докладов по разделам дисциплины:**

1. Палеотектонические реконструкции Средиземноморского складчатого пояса.
2. Эволюция Средиземноморского складчатого пояса. Главные вопросы: кинематика континентальных плит обрамления; строение и развитие пассивной и активной окраин Тетиса; поэтапный анализ эволюции пояса.
3. Обработка исходных данных по трем опорным участкам сложно построенной складчатой области Северного Тянь-Шаня. Выделение геодинамических комплексов, определение их структурных соотношений.
4. Составление тектоно-стратиграфических разрезов, макетов геодинамической карты и серии палеотектонических профилей.
5. Анализ и обсуждение палеотектонической эволюции складчатой области Северного Тянь-Шаня.
6. Особенности глубинного строения уральской покровно-складчатой области и отличия от глубинного строения Пайхой-Новоземельской складчатой области.
6. Уральский складчатый пояс. Два типа офиолитовых разрезов.
7. Тектонический режим эрозии. Базальная и фронтальная эрозия. Геодинамическая позиция, комплексы-индикаторы, магматизм.
8. Террейновый анализ на примере Северо-Американских Кордильер;
9. Террейновый анализ на примере Корякско-Камчатской аккреционной складчатой области.
10. Палеопротерозойский Свекофеннский аккреционный ороген Карельского кратона: геологическое и тектоническое строение, магматизм, возраст аккреции.

### *Примерный перечень тем рефератов:*

1. Геологическое строение краевых прогибов. Общие черты и отличия.
2. Характерный магматизм и метаморфизм в коллизионных и субдукционных орогенах;
3. Субдукция и метаморфизм. Парные метаморфические пояса.
4. Континентальная субдукция. Комплексы-индикаторы.
5. Выражение в рельефе и закономерности глобального расположения зон субдукции
6. Основные тектонические типы субдукции: латеральные ряды структур
7. Офиолитовый комплекс Семаил. Две теории его образования.
8. Эдукция как возможный кинематический эффект на конвергентной границе.
9. Геофизическое выражение зон субдукции. Сейсмометрические и сейсмологические методы, методы геотермии, магнитотеллурического зондирования, гравиметрии, магнитометрии.
10. Центрально-Азиатский пояс как типичный пример области внутриконтинентального орогенеза.

### **7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.**

#### *Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации (зачет е):*

1. Выделение геодинамических комплексов, определение их структурных соотношений.
2. Глубинный разлом, шовная зона, сутура и их соотношение.
3. Латеральный структурный ряд от океана к континенту в зонах субдукции андского типа;
4. Особенности строения и состава океанической литосферы, формировавшейся при низких скоростях спрединга
5. Латеральный структурный ряд в зонах субдукции зондского типа;
6. Зоны субдукции Восточно-Тихоокеанского и Западно-Тихоокеанского типа. Сходства и отличия.
7. Состав офиолитового комплекса в зависимости от его геодинамической позиции.
8. Геодинамическая позиция и геологическое строение аккреционной призмы.
9. Надвиговые дуплексы, развитие различных типов дуплексных систем.
10. Понятие террейна. Описательная и геодинамическая классификации террейнов.
11. Геодинамические обстановки формирования моласс. Структурно-вещественные комплексы. Примеры молассовых комплексов.
12. Олистростромы в структуре складчатых областей.
13. Признаки субдукционной эрозии в древних складчатых поясах, базальный и фронтальный механизмы такой эрозии.
14. Зоны субдукционной эрозии как элемент палеорекострукции.
15. Признаки, указывающие на стадию развития океанического бассейна, суждение о его размерах.
16. Возможности оценки скоростей палеоспрединга по офиолитам. Вопрос о размещении осевой зоны палеоспрединга.
17. Складчато-разрывные деформации. Кинематические, геологические и динамические условия образования складок.
18. Модели заложения окраинно-континентальных подвижных поясов.
19. Что представляют собой участки непосредственного надвигания складчатого



сооружения на платформу?

20. В чем разница между аккрецией и коллизией?

### Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (зачет).

Оценка результатов обучения, <i>соответствующие виды оценочных средств</i>	Незачет	Зачет
<b>Знания</b> ( <i>устный опрос</i> ) характерных признаков осадочных, магматических, метаморфических формаций и их деформации, свойственные главным геодинамическим обстановкам	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
<b>Умения</b> ( <i>устный опрос</i> ) определить возможности и методы палеотектонической реконструкции в условиях сложно построенной складчатой области	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)
<b>Владения</b> ( <i>устный опрос</i> ) методикой распознавания главных геодинамических комплексов, построением геодинамической карты и палеотектонических профилей	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

### 8. Ресурсное обеспечение:

#### А) Перечень основной и дополнительной литературы.

##### - основная литература:

1. Геодинамические реконструкции. Методическое пособие для региональных геологических исследований, И.И. Абрамович, А.И. Бурдэ, В.Д. Вознесенский и др. Л.: Недра, 1989. 278 с. (*печатные издания доступны в Научной библиотеке МГУ имени М.В. Ломоносова*)
2. Зоненшайн Л.П., Кузьмин М.И. Палеогеодинамика. М.: Наука, 1993. 192 с. (*печатные издания доступны в Научной библиотеке МГУ имени М.В. Ломоносова*)
3. Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики. М.: КДУ, 2005. 560 с. (*печатные издания доступны в Научной библиотеке МГУ имени М.В. Ломоносова*)
4. Van der Pluim, B., Marshak S. Processes in Structural Geology and Tectonics. 2016. DOI: 10.13140/RG.2.1.2845.9126. ISBN: 978-1-5323-0282-4; v2.3. (*электронные издания доступны в кафедральном фонде*)
5. Fossen, H. Structural Geology. Cambridge University press, 2010. 463 p. (*электронные издания доступны в кафедральном фонде*)

##### - дополнительная литература:

1. История океана Тетис. М.: Ин-т океанологии АН СССР, 1987. 156 с.

2. Лобковский Л.И., Никишин А.М., Хаин В.Е. Современные проблемы геотектоники и геодинамики. М.: Научный мир, 2004. 611с.
3. Методика геодинамического анализа при геологическом картировании. М.: Недра, 1991. 204 с.
4. Atlas Tethys Palaeoenvironmental Maps // J.Dercourt, L.-E. Ricou, B.Vrielynck (Eds.) Paris, 1993.307 p.
5. Kearey P., Klepeis K.A., Vine F.J. (2009). "Chapter 10: Orogenic belts". Global Tectonics (3rd ed.). Wiley-Blackwell. p. 287. ISBN 978-1-4051-0777-8.
6. N. H. Woodcock; Robin A. Strachan (2000). "Chapter 12: The Caledonian Orogeny: a multiple plate collision". Geological History of Britain and Ireland. Wiley-Blackwell. p. 202. ISBN 978-0-632-03656-1.
7. Johnson D (2004). "The orogenic cycle". The geology of Australia. Cambridge University Press. pp. 48 ff. ISBN 978-0-521-84121-4.
8. Olivier Merle (1998). "Nappes, overthrusts and fold-nappes". Emplacement Mechanisms of Nappes and Thrust Sheets. Petrology and Structural Geology. 9. Springer. ISBN 978-0-7923-4879-5.
9. Cawood, PA; Kroner, A; Collins, WJ; Kusky, TM; Mooney, WD; Windley, BF (2009). Accretionary orogens through Earth history. Geological Society. pp. 1–36. Special Publication 318.
10. *Van der Pluim, B., Marshak S.* Earth structure. An Introduction to Structural Geology and Tectonics. WW Norton & Company. Second Edition, 2004. 673 p. Электронная версия книги: <http://ben.earth.lsa.umich.edu/ES/#other>.

**Б) Перечень программного обеспечения:**

- лицензионное

Нет

- нелицензионное и свободного доступа

пакет программ Open Office

**В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

- реферативная база данных издательства Elsevier: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

**Г) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- поисковая система научной информации [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

- электронная база научных публикаций [www.webofscience.com](http://www.webofscience.com)

- <http://www.springer.com>

- Всероссийская научная электронная библиотека Elibrary <http://elibrary.ru/>

**Д) Материально-технического обеспечение:**

Учебная аудитория с мультимедийным проектором

**9. Язык преподавания** – русский.

**10. Преподаватель (преподаватели):** Ответственный за курс — Лубнина Н.В. (сотрудник каф. динамической геологии)

**11. Разработчики программы:** профессор Лубнина Н.В.