

Министерство образования и науки Российской Федерации

Сыктывкарский лесной институт (филиал)
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
имени С. М. Кирова»

Кафедра дорожного, промышленного и гражданского строительства

ОСНОВЫ ГЕОЛОГИИ И ГЕОМОРФОЛОГИИ

Учебно-методический комплекс по дисциплине
для студентов специальности 270102
«Промышленное и гражданское строительство»
всех форм обучения

Самостоятельное учебное электронное издание

СЫКТЫВКАР 2012

УДК 551
ББК 26.3
О-73

Рекомендован к изданию в электронном виде
кафедрой дорожного, промышленного и гражданского строительства
Сыктывкарского лесного института 12 июня 2012 г.

Утвержден к изданию в электронном виде советом лесотранспортного факультета
Сыктывкарского лесного института 14 июня 2012 г.

Составитель:

д.г.-м.н., профессор **В. И. Силин**

Отв. редактор:

кандидат экономических наук, профессор **В. С. Слабиков**

О-73 **Основы геологии и геоморфологии** [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс по дисциплине для студ. спец. 270102 «Промышленное и гражданское строительство» всех форм обучения : самост. учеб. электрон. изд. / Сыкт. лесн. ин-т ; сост.: В. И. Силин. – Электрон. дан. – Сыктывкар : СЛИ, 2012. – Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com>. – Загл. с экрана.

В издании помещены материалы для освоения дисциплины «Основы геологии и геоморфологии». Приведены рабочая программа курса, методические указания по различным видам работ.

УДК 551
ББК 26.3

Самостоятельное учебное электронное издание

Составитель: **Силин** Владимир Иванович

ОСНОВЫ ГЕОЛОГИИ И ГЕОМОРФОЛОГИИ

Электронный формат – pdf. Объем 1,0 уч.-изд. л.
Сыктывкарский лесной институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова» (СЛИ),
167982, г. Сыктывкар, ул. Ленина, 39, institut@sfi.komi.com, www.sli.komi.com

Редакционно-издательский отдел СЛИ.

© СЛИ, 2012
© Силин В. И., составление, 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	4
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ	9
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
ПРИЛОЖЕНИЕ. ГЛОССАРИЙ	14

В курсе «Основы геологии и геоморфологии» важно дать студентам основные теоретические знания по общей геологии и геоморфологии, о связи геоморфологии с естественнонаучными дисциплинами и ее месте в цикле инженерных изысканий, о строении земной коры, о роли эндогенных и экзогенных процессов в рельефообразовании, об условиях формирования и разнообразии форм рельефа Земли, о связи форм рельефа с геологическими структурами, о взаимосвязи рельефа с другими компонентами природной среды.

От геологии геоморфология существенно отличается тем, что объектом ее изучения является земная поверхность, и притом те именно формы ее, которые существуют в настоящее время, между тем как геология изучает земные недра, действующие внутри земли силы и прошлое развитие земли (историю земли).

1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Для подготовки дипломированных специалистов по направлению 270000 «Архитектура и строительство», специальность 270102 «Промышленное гражданское строительство»

1.1. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью преподавания дисциплины является овладение знаниями по геологии и геоморфологии территории, в частности Республики Коми, умением чтения геологических карт различного масштаба, составления по картам геологических разрезов, документацией геологических обнажений, шурфов и скважин, проведением гидрогеологических и гидрологических расчетов, оценкой инженерно-геологических процессов и их влиянием на автомобильные дороги, другие здания и сооружения, применением полученных знаний при проектировании и строительстве автомобильных дорог, поиском и оценкой строительных материалов для дорожного строительства.

1. Задачи изучения дисциплины

Научить чтению геологических карт, разрезов, интерпретировать их на местности, использовать знания по геологии и геоморфологии при проектировании трасс автомобильных дорог, уметь определять перспективы территории на дорожные строительные материалы, проектировать методы борьбы с разрушительными геологическими процессами, методы управления движением подземных вод, методы инженерно-геологических изысканий и их применение при проектировании автомобильных дорог, зданий и сооружений.

1.2. Дополнения к нормам Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по дисциплине

Основные литосферные плиты Земли. Типы границ литосферных плит. Распределение землетрясений на территории литосферных плит. Медленные движения земной коры. Орогенические пояса Земли и их расположение по отношению к литосферным плитам. Докембрийская история палеоконтинента Балтия. Нижнепалеозойская история палеоконтинента Балтия. Верхнепалеозойская история палеоконтинента Балтия. Мезозойская история геологического развития территории

Республики Коми. Палеоген-неогеновая история геологического развития территории Республики Коми. История геологического развития территории Республики Коми в четвертичный период. Колебания климатических условий в четвертичном периоде. Теория Миланковича. Аккумуляционные рельефообразующие процессы. Типы ландшафтов, формируемых ледниковой деятельностью. Эрозионные рельефообразующие процессы. Рельеф как результат взаимодействия эрозионных и аккумуляционных процессов. Эндогенные рельефообразующие силы. Содержание геологических разрезов (профилей), составляемых по геологическим картам. Корректировка углов падения пластов при изменении вертикального и горизонтального масштабов разрезов. Корректировка углов падения пластов на разрезах, не перпендикулярных простиранию осадочных толщ. Построение линий выхода пласта на крупномасштабной карте по трем точкам.

1.3. Перечень дисциплин и тем, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины

Необходимо знание вузовских курсов физики, химии, математики, механики грунтов, строительных материалов и инженерной геодезии, гидравлики, инженерной геологии и инженерной гидрологии.

1.4. Содержание дисциплины

Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий

Тема занятия	Краткое содержание занятия	Количество часов
1. Основные литосферные плиты Земли	Расположение и конфигурация литосферных плит Земли. Причины движения и литосферных плит. Эндогенные и экзогенные геологические процессы, происходящие на границах литосферных плит.	1
2. Типы границ литосферных плит	Характеристика типов границ литосферных плит. Неотектоника и рельеф у границ литосферных плит. Скорости и направление движения литосферных плит.	1
3. Землетрясения	Природа землетрясений. Эпицентр, гипоцентр (очаг). Механические напряжения в районе землетрясения. Распределение землетрясений на территории литосферных плит.	1
4. Медленные движения земной коры	Чем вызываются медленные (эпейрогенические) движения. Расположение районов эпейрогенических поясов на Земле. Причины эпейрогенических движений.	1
5. Орогенические пояса Земли	Расположение орогенических поясов по отношению к границам литосферных плит. Подъем территории орогенических поясов. Складчатость в орогенических поясах. Разломы и их типы в орогенических поясах.	1

6. Докембрийская история палеоконтинента Балтия	Околоэкваториальное положение континента, заложение рифта, начало движения континента к северо-востоку и его поворота против часовой стрелки.	1
7. Нижнепалеозойская история палеоконтинента Балтия. Верхнепалеозойская история палеоконтинента Балтия.	Образование рифта. Его развитие до стадии широкого океана. Начало субдукции. Горообразование. Поднятие Палеоурала.	1
8. Мезозойская история геологического развития территории Республики Коми	Триасовые и юрские эпиконтинентальные моря. Образование горючих сланцев в юрских морях. Меловые отложения – переход от мелководных морских к континентальным условиям местонахождения костей динозавров.	1
9. Палеоген-неогеновая история геологического развития территории Республики Коми	Начало Уральского дейтероорогенеза в олигоцене. Усиление эрозионной деятельности. Начало формирования современной речной сети на территории региона.	1
10. История геологического развития территории Республики Коми в четвертичный период	Колебания климатических условий в четвертичном периоде. Теория Миланковича. Четвертичные оледенения на территории Республики Коми.	1
11. Аккумуляционные рельефообразующие процессы	Осадконакопление в долинах рек в период межледниковий. Осадконакопление в периоды оледенений и схода ледников. Типы ландшафтов, формируемых ледниковой деятельностью	0,5
12. Эрозионные рельефообразующие процессы	Эрозионная деятельность ледников. Формы эрозионного рельефа, образуемого ледниками. Эрозионная деятельность рек. Формы рельефа, образуемые реками. Рельеф как результат взаимодействия эрозионных и аккумуляционных процессов.	0,5
13. Эндогенные рельефообразующие силы	Внутриплитные разломы, грабены и горсты. Авлакогены. Их проявления в современных осадках и в рельефе.	0.5
14. Содержание геологических разрезов (профилей), составляемых по геологическим картам	Отображение геологических структур на разрезах. Обозначения литологического состава. Отображение возраста горных пород раскраской и индексами.	0.5
15. Построение геологических разрезов по картам	Корректировка углов падения пластов при изменении вертикального и горизонтального масштабов разрезов. Корректировка углов падения пластов на разрезах, не перпендикулярных простиранию осадочных толщ.	0.5

	Построение линий выхода пласта на крупномасштабной карте по трем точкам.	
16. Анализ геологических карт и геологических разрезов	Вид антиклиналей на геологических картах. Периклинали пластов. Вид синклиналей на геологических картах. Центриклинали пластов.	1
17. Типы рельефа, образованные ледниковой деятельностью	Типы морен. Рельеф моренных отложений. Флювиогляциальные отложения. Рельеф флювиогляциальных отложений. Полезные ископаемые, связанные с флювиогляциальными отложениями.	1.5
18. Аллювиальные отложения	Рельеф речных долин. Полезные ископаемые, связанные с аллювиальными отложениями. Расчет максимальных расходов рек и максимальных уровней с заданной обеспеченностью (с заданным периодом повторяемости с заданной вероятностью) Режимы рек северо-востока Европейской части России.	1

Всего: 16 час.

2.2. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

1. Изучение геологической карты РК масштаба 1:2000000 – 2 часа.
2. Изучение геологической карты РК масштаба 1:500000 – 2 часа.
3. Изучение геологических карт РК масштаба 1:200000 – 2 часа.
4. Составление разрезов по геологическим картам – 2 часа.
5. Анализ геоморфологических карт с целью проектирования трасс автомобильных дорог – 4 часа.
6. Динамика подземных вод четвертичных отложений – 2 часа.
7. История четвертичных оледенений и формирование рельефа – 2 часа.

Всего: 16 час.

3. ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

3.1. Самостоятельная работа и контроль успеваемости студентов

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Количество часов	Вид контроля успеваемости
1.	Проработка лекционного материала по конспектам и учебной литературе	8	ФО
2.	Подготовка к лабораторным занятиям	9	ФО, КО
3.	Выполнение домашних заданий	9	Контрольная работа
4.	Подготовка к зачету	10	зачет
	ВСЕГО:	36	

3.2. Распределение часов по темам и видам занятий очной формы обучения

Наименование тем дисциплины	Объем работы студентов, часов				Формы Контроля
	лекции	лаборат. занятия	самост. работа	всего	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1. Основные литосферные плиты Земли	1	-	1	2	ФО
2. Типы границ литосферных плит	1	4	1	6	ФО

3. Землетрясения	1	-	2	3	ФО, КО
4. Медленные движения земной коры	1	-	2	3	ФО, КО
5. Орогенические пояса Земли	1	2	0,5	3,5	ФО, КО, КР
6. Докембрийская история палеоконтинента Балтия	1	2	0,5	3,5	ФО, КО, КР
7. Нижнепалеозойская история палеоконтинента Балтия. Верхнепалеозойская история палеоконтинента Балтия	1	2	0,5	3,5	ФО, КО, КР
8. Мезозойская история геологического развития территории Республики Коми	1	-	2	3	ФО, КО
9. Палеоген-неогеновая история геологического развития территории Республики Коми	1	2	0,5	3,5	ФО, КО
10. История геологического развития территории Республики Коми в четвертичный период	1	-	2	3	ФО
11. Аккумуляционные рельефообразующие процессы	0,5	-	2	2,5	ФО, КО
12. Эрозионные рельефообразующие процессы	0,5	-	2	2,5	ФО, КО
13. Эндогенные рельефообразующие силы	0,5	-	2	2,5	ФО
14. Содержание геологических разрезов (профилей), составляемых по геологическим картам	0,5	-	2	2,5	ФО
15. Построение геологических разрезов по картам	0,5	2	2	4,55	ФО, КО
16. Анализ геологических карт и геологических разрезов	1	-	2	3	ФО, КО
17. Типы рельефа, образованные ледниковой деятельностью	1,5	-	1	2,5	ФО, КО
18. Аллювиальные отложения	1	2	1	4	ОЛР
Подготовка к зачету	-	-	10	10	зачет
ВСЕГО:	16	16	36	68	

Текущая успеваемость контролируется опросом по лабораторным работам (ОЛР), фронтальным опросом текущего материала (ФО), контрольным опросом на практике (КО), проверкой выполнения домашнего задания (ДЗ), итоговая успеваемость контролируется зачетом.

2. Текущий контроль знаний студентов

Текущий контроль лекционного материала, самостоятельно изученных частей соответствующих разделов и материала реферата, а также лабораторных работ проводится в виде выполнения тестовых заданий. Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде контрольных работ по описанию свойств и диагностике минералов и горных пород.

Примеры оценочных средств для текущего контроля успеваемости

1. Что такое элювий?
2. Состав элювия при физическом выветривании?
3. От каких климатических факторов зависит интенсивность химического выветривания?
4. Факторы физического выветривания.
5. Факторы химического выветривания.
6. Конечные продукты химического выветривания?
7. Мощность современной коры выветривания в центральной России? В тропических районах?
8. От каких геологических факторов зависит интенсивность процессов выветривания?
9. Состав элювия при химическом выветривании в аридной климатической зоне (в пустыне)?
10. Какие минералы (каких классов) быстрее всего разлагаются при процессах химического выветривания?
11. В какой климатической зоне химическое выветривание происходит с максимальной интенсивностью?
12. В каких породах выветривание будет происходить интенсивнее – в крупнокристаллических или микрокристаллических?
13. Какой рельеф максимально благоприятен для процессов химического выветривания?
14. Минералы какого класса медленнее всего разрушаются при выветривании?
15. Как называются продукты выветривания, оставшиеся на месте своего формирования?
16. Какие вещества придают красный цвет латеритным корам выветривания в тропиках?
17. Какие минералы последовательно образуются при гидролизе полевых шпатов (ортоклаза, микроклина).
18. В какой климатической зоне резко преобладают процессы физического выветривания?
19. Чем принципиально отличаются продукты физического и химического выветривания?

Примеры тестовых заданий.

1. Продукты выветривания, оставшиеся на месте своего формирования называют:
 - а) аллювий
 - б) коллювий
 - в) делювий
 - г) элювий
 - д) пролювий
 - е) морена

Ответ: г) элювий

2. Гипергенное происхождение имеют минералы:

- а) ортоклаз
- б) монтмориллонит
- в) роговая обманка
- г) лимонит
- д) апатит

Ответ: б) монтмориллонит г) лимонит

3. Наиболее интенсивно процессы химического выветривания происходят:

- а) в тундре
- б) в тайге
- в) в степи
- г) в пустыне
- д) в саванне
- е) во влажных тропиках

Ответ: е) во влажных тропиках

4. Процесс механической дезинтеграции и химического разложения горных пород на поверхности Земли называют:

- а) денудация
- б) экзарация
- в) дефляция
- г) коррозия
- д) выветривание

Ответ: д) выветривание

5. При физическом выветривании элювий может состоять из:

- а) щебня
- б) дресвы
- в) гальки
- г) гравия
- д) песка
- е) глин

Ответ: а) щебня б) дресвы д) песка

6. Процесс дезинтеграции и химического разложения минералов и горных пород вблизи поверхности Земли под действием комплекса факторов (кислорода, углекислого газа, органических соединений, колебаний температуры и других) называется:

- а) эрозия
- б) денудация
- в) выветривание
- г) дефляция
- д) экзарация

Ответ: в) выветривание

7. Быстрее всего разлагаются при процессах химического выветривания минералы классов:

- а) хлориды
- б) сульфаты
- в) сульфиды
- г) силикаты
- д) карбонаты

Ответ: а) хлориды

8. На равнинах в жарком влажном климате верхний горизонт коры выветривания будет состоять из:

- а) угловатых обломков (разных размеров) исходных минералов и горных пород
- б) окатанных обломков (разных размеров) исходных минералов и горных пород
- в) глинистых минералов (каолинит, монтмориллонит)
- г) агрегатов оксидов и гидроксидов алюминия и железа (боксит, гематит, лимонит)

Ответ: г) агрегатов оксидов и гидроксидов алюминия и железа (боксит, гематит, лимонит)

9. При гидролизе полевых шпатов образуются минералы

- а) каолинит
- б) сильвин
- в) пиролюзит
- г) пирит
- д) гиббсит (боксит)
- е) нефелин

Ответ: а) каолинит д) гиббсит (боксит)

10. Красный цвет латеритам придают:

- а) оксиды и гидрооксиды алюминия
- б) оксиды и гидрооксиды железа
- в) карбонаты кальция и магния
- г) сульфаты кальция и магния

Ответ: б) оксиды и гидрооксиды железа

ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ

1. Основные литосферные плиты Земли.
1. Типы границ литосферных плит.
2. Распределение землетрясений на территории литосферных плит.
3. Медленные движения земной коры.
4. Орогенические пояса Земли и их расположение по отношению к литосферным плитам.
5. Докембрийская история палеоконтинента Балтия. Нижнепалеозойская история палеоконтинента Балтия.
6. Верхнепалеозойская история палеоконтинента Балтия.
7. Мезозойская история геологического развития территории Республики Коми.
8. Палеоген-неогеновая история геологического развития территории Республики Коми.
9. История геологического развития территории Республики Коми в четвертичный период.
10. Колебания климатических условий в четвертичном периоде. Теория Миланковича.
11. Аккумуляционные рельефообразующие процессы.
12. Типы ландшафтов, формируемых ледниковой деятельностью.
13. Эрозионные рельефообразующие процессы. Рельеф как результат взаимодействия эрозионных и аккумуляционных процессов.
14. Эндегенные рельефообразующие силы.
15. Содержание геологических разрезов (профилей), составляемых по геологическим картам.

16. Корректировка углов падения пластов при изменении вертикального и горизонтального масштабов разрезов.
17. Корректировка углов падения пластов на разрезах, не перпендикулярных простиранию осадочных толщ.
18. Построение линий выхода пласта на крупномасштабной карте по трем точкам.
19. Режимы рек северо-востока Европейской части России.
20. Вид антиклиналей на геологических картах. Периклинали пластов.
21. Вид синклиналей на геологических картах. Центриклинали пластов.
22. Типы рельефа, образованные ледниковой деятельностью.
23. Типы морен.
24. Рельеф моренных отложений.
25. Флювиогляциальные отложения.
26. Рельеф флювиогляциальных отложений.
27. Полезные ископаемые, связанные с флювиогляциальными отложениями.
28. Аллювиальные отложения. Рельеф речных долин.
29. Полезные ископаемые, связанные с аллювиальными отложениями.
30. Расчет максимальных расходов рек и максимальных уровней с заданной обеспеченностью (с заданным периодом повторяемости с требуемой вероятностью).

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Библиографический список

Основная учебная литература

1. Илларионов, В. А. Инженерная геология [Текст] : учеб. пособие / В. А. Илларионов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО Сыкт. гос. ун-т. – Сыктывкар : СыктГУ, 2008. – 104 с.

Дополнительная учебная, учебно-методическая литература

1. Инженерная геология [Текст] : сб. описаний лаб. работ для направления подготовки дипломированных специалистов по направлению 653500 "Строительство" спец. 270102 "Промышленное и гражданское строительство" / Федеральное агентство по образованию, Сыкт. лесн. ин-т – фил. ГОУ ВПО "С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. им. С. М. Кирова", Каф. дорожного, промышленного и гражданского строительства ; сост. Ю. А. Ткачев. – Сыктывкар : СЛИ, 2007. – 20 с.
2. Инженерная геология [Электронный ресурс] : метод. рекомендации по учеб. практике для студ. спец. 270102 "Промышленное и гражданское строительство", 270205 "Автомобильные дороги и аэродромы" и направления бакалавриата 270100 "Строительство" всех форм обучения : самост. учеб. электрон. изд. / М-во образования и науки Рос. Федерации, Сыкт. лесн. ин-т – фил. ГОУ ВПО "С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. им. С. М. Кирова", Каф. дорожного, промышленного и гражданского строительства ; сост. В. А. Илларионов. – Электрон. текстовые дан. (1 файл в формате pdf: 4,8 Мб). – Сыктывкар : СЛИ, 2011. – on-line. – Систем. требования: Acrobat Reader (любая версия). – Загл. с титул. экрана. – Режим доступа : <http://lib.sfi.komi.com/ft/301-000165.pdf>.
3. Инженерная геология. Самостоятельная работа студентов [Текст] : метод. указ. для подготовки дипломированных специалистов по направлению 653500 "Строительство" спец. 290300 "Промышленное и гражданское строительство" / Федеральное агентство по

образованию, Сыкт. лесн. ин-т – фил. ГОУ ВПО "С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. им. С. М. Кирова", Каф. дорожного, промышленного и гражданского строительства ; сост. Ю. А. Ткачев. – Сыктывкар : СЛИ, 2007. – 64 с.

4. Коробкин, В. И. Инженерная геология и охрана природной среды [Текст] : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. "Промышленное и гражданское строительство" / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – Ростов н/Д : Изд-во Рост. ун-та, 2005. – 348 с.

5. Пашкин, Е. М. Инженерная геология (для реставраторов) [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. 052900 "Реставрация" / Е. М. Пашкин. – Москва : Архитектура-С, 2005. – 264 с.

Дополнительная литература

1. Геологическое наследие Республики Коми (Россия) [Текст] / Рос. акад. наук Урал. отд-ние Коми НЦ, Ин-т геологии, М-во природ. ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Коми, Рос. группа ProGeo ; [сост. П. П. Юхтанов]. – Сыктывкар : [б. и.], 2008. – 350 с.

2. Камни мира [Текст] : [энциклопедия]. – Москва : Аванта +, 2001. – 184 с.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Основы геологии и геоморфологии» проводятся в специализированной лаборатории на базе Сыктывкарского лесного института, где имеются наглядный материал, плакаты, раздаточный материал (минералы) и приборы для исследований.

ГЛОССАРИЙ

АВЛАКОГЕН [aulak(авлак) — борозда, géneoiz(генезис) — происходить (бороздой рожденный)] — линейно вытянутые впадины повышенной подвижности, ограниченные крупными разломами, рассекающими фундамент платформы. Длина А. достигает многих сотен км, ширина — десятки км. Они нередко тесно связаны с близрасположенными геосинклиналями. Выполняющие А. отл. значительной (многие тысячи м) мощн. образуют складки, часто довольно сложные. По формационному составу отл. А. близки к миогеосинклиналям. Назв. предложено Шатским (1964), который выделял А. простые (грабены с простым синклинальным строением) и А. сложные, составляющие складчатые системы. К А. поперечным (замкнутым) относятся структуры, одним концом слепо затухающие в платформе (напр., Днепровско-Донецкий А.), а другим выходящие за ее пределы, а к А. сквозным — структуры, рассекающие всю платформу (напр., система Уачита в С. Америке). А. могут возникать в разные, но предпочтительно в ранние стадии развития платформ. Напр., А. ранние сформировались в рифее, а А. поздние — в среднем — позднем палеозое Восточно-Европейской платформы.

АЛЛЮВИЙ (alluvium) - отложения, сформированные постоянными водными потоками (реками).

АНТИКЛИНАЛЬ [κλίω (клино) — наклоняю] — форма залегания обычно слоистых, осад. или эффузивных, в т. ч. метаморфизованных, п. А. представляет собой выпуклый изгиб последовательно напластованных слоев, при котором внутренняя часть складки, или ее ядро, сложена более древними п., а внешняя — более молодыми. Перегиб складки называется *замком*. При интенсивной дислокации падение крыльев, их форма очень разнообразны.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ - наука, занимающаяся изучением и описанием форм земной поверхности. Под ней обычно понимают учение о формах поверхности суши в широком смысле этого слова, включая острова, внутриконтинентальные водные бассейны (моря-озера и озера), а также береговые зоны океанов и морей.

ГОРСТ [нем. Horst — возвышенность, холм], Зюсс, 1873, — участок земной коры, занимающий приподнятое положение по отношению к окружающим обл. и ограниченный сбросами или взбросами. Г. имеет в плане вытянутые, реже изометричные очертания, достигая в поперечнике иногда десятков км. Амплитуда перемещения может составить несколько тысяч м. Г. обычно образуются в результате активных поднятий и ограничены взбросами. Г., ограниченные нормальными сбросами, чаще выступают в качестве структур второго порядка, осложняющих крупные грабены, и представляют собой участки, опускание которых по каким-либо причинам замедлилось. В качестве примера крупного Г., ограниченного нормальными сбросами, рассматривается наклонный Г. Сьерра-Невады. Ширина его составляет 90 км, а амплитуда сбросов на более поднятом крыле достигает 2000 м (Ирдли, 1954; Willis B. a. S, 1932).

По ряду признаков выделяется несколько разнов. 1.: продольный — простирание которого близко к простиранию слагающих его п., оси деформируемой или складчатой структуры и т. п.; поперечный — простирание которого приблизительно перпендикулярно к простиранию слагающих его п., оси складки и т. п.; наклонный (косой, моноклиальный, половинный) — поверхность которого на всей своей площади обнаруживает наклон в одну сторону; односторонний — наклонный Г., ограниченный взбросами или сбросами лишь с одной стороны; клинообразный — суживающийся книзу; простой — ограниченный с каждой стороны лишь одним взбросом или сбросом; сложный

(ступенчатый) — ограниченный с одной или обеих сторон серией сбросов (взбросов) и ступенчато понижающийся к смежным опущенным участкам; столовый — в котором слагающие его отл. не смяты в складки; складчатый — в котором пласты смяты в складки.

ГРАБЕН [нем. graben — ров], Suess, 1875, — опущенный участок земной коры, отделенный сбросами, реже взбросами от смежных, относительно приподнятых участков. Г., как правило, осложняют крупные сводовые поднятия и могут образовываться как вследствие активного опускания блока земной коры, так и в результате поднятия смежных участков. Большинство совр. исследователей полагают, что главной причиной образования Г. является возникновение растягивающих сил на сводах поднятий при формировании последних. Нередки сложные грабены — ограниченные с каждой стороны не одним, а целой системой разрывов (чаще сбросов). Г. обычно имеют в плане вытянутую форму и достигают иногда в длину нескольких сотен км при поперечнике в десятки км. Такие Г. большей частью принадлежат к рифтам. Морфологически крупные Г. выражены в виде впадин, заполненных озерами (Байкальский Г., Г. Восточной Африки) или разработанных реками (Рейнский Г.). По ряду структурных признаков выделяются разнов. Г.: продольные — вытянутые вдоль простиранья вмещающих структур; поперечные — длинная ось которых перпендикулярна оси вмещающей структуры; клинообразные — расширяющиеся книзу.

ДЕПРЕССИИ (впадины) - участки суши, залегающие ниже уровня моря.

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ — колебания Земли, вызванные внезапным освобождением потенциальной энергии земных недр. Большая часть регистрируемых З. имеет тект. происхождение. Напряжения, вызванные тект. силами, накапливаются в течение длительного времени (десятки и сотни лет). Освобождение энергии сопровождается разрывом и смещением твердого вещества в очаге З. и обратимыми деформациями г. п. за пределами очага. Обратимые деформации распространяются в виде упругих колебаний. Наряду с основными толчками регистрируются предшествующие (форшоки) и последующие (афтершоки). Ежегодно на Земле происходят сотни тыс. весьма слабых толчков, тыс. толчков более значительной силы, десятки сильных З. и в среднем приблизительно одно катастрофическое З. При катастрофических З. возникают собственные колебания Земли — пульсации земного шара с периодом в десятки минут. По глубине расположения очагов З. подразделяются на обыкновенные, промежуточные и глубокие. Очаги З. группируются преимущественно в подвижных поясах Земли, разделенных устойчивыми зонами (на Тихоокеанский пояс приходится 80—90% З.), однако даже для кристаллических Щитов характерно возникновение З. слабой интенсивности. **Интенсивность** З. оценивается по 12-бальной шкале и по шкале магнитуд. Абс. энергия З. оценивается неточно, с возможной ошибкой в 3—10 раз, относительные определения более точны. Для регистрации З. используется обширная сеть постоянно действующих и временных *сейсмологических станций*, снабженных чувствительной аппаратурой, способной отметить колебания грунта с амплитудой в несколько ангстрем ($1\text{Å} = 10^{-8}\text{см}$). Анализ З., которым занимается сейсмология, дает сведения о действующих геол. процессах в местах возникновения З. и о крупных особенностях геол. структуры сейсмичных и асейсмичных обл. Инструментальное изучение механизма З. показало значительное преобладание горизонтальных сдвигов над смещениями др. типов. *И. Г. Клушин.*

ИНДЕКС ЦВЕТА Jung, Brousse, 1959, — количественно-минеральный показатель (в объемн.%) в модальной классификации г. п.: И. ц. = 100 — (кварц + полевые шпаты)

ЛИТОСФЕРА (lithosphere)

верхняя твёрдая оболочка Земли, включающая всю земную кору и верхнюю часть верхней мантии. Сверху ограничена атмосферой и гидросферой, снизу астеносферой.

МОРЕНА АБЛЯЦИОННАЯ — обломочный материал, переносимый в теле ледника и на его поверхности. Противопоставляется донной морене. Образуется из обломков п., залегающих на поверхности ледника, которые после таяния ледника оседают (проектируются) на поверхности дойной морены. М. а. рыхлая, неуплотненная, в противоположность сильно уплотненной донной морене. М. а. вместе с донной мореной образуют основную морену.

МОРЕНА БЕРЕГОВАЯ — морена горных ледников, отложенная в виде гряд или ступеней вдоль склонов долины, при частичном или неполном таянии ледника. Образуется из морены боковой, которая остается при вытаявании на склонах долины. М. б. часто создает ярусы терра-совидных ступеней, иногда называемых террасами оседания, которые свидетельствуют о неравномерном таянии ледников.

МОРЕНА БОКОВАЯ — перемещаемая морена, образующаяся в условиях горного оледенения, вдоль склонов трога, в виде вала, располагающегося по краям *ледникового языка*; после стаивания ледника переходит в морену береговую. М. б. наряду с моренами срединными относятся к моренам поверхностным.

МОРЕНА ГОДИЧНАЯ — мелкие валообразные конечно-моренные гряды, обычно расположенные параллельно друг другу, фиксирующие последовательные, ежегодные положения края ледника в условиях быстрого отступления льдов во время интенсивного процесса дегляциации. М. г. часто располагаются по берегам крупных озерных котловин, служивших *языковыми бассейнами*, напр. оз. Венер и Веттер в Ю. Швеции. Обычно М. г. сочетаются с *ленточными глинами*, что позволило с помощью геохронологического метода де Геера точно установить их абс. и относительный возраст.

МОРЕНА КОНЕЧНАЯ (КРАЕВАЯ) — располагающаяся в виде дугообразных вытянутых гряд у нижнего конца горного или края материкового ледника. Часто достигает нескольких десятков км в длину, напр. Рижская — до 70 км, а гряда Сальпаусселька в Ю. Финляндии — до 300 км. Возникает при стационарном положении края ледника за счет приносимого им обломочного материала. Наличие нескольких гряд М. к. указывает на неоднократные небольшие отступления, осцилляции ледника. Различают М. к. насыпные и напорные.

МОРЕНА ЛАВОВАЯ — скопление глыб и шлака, вынесенных лавовым потоком; образуется при смешанных эксплозивно-эффузивных вершинных извержениях с очень жидкой лавой.

МОРЕНА ЛОКАЛЬНАЯ — образовавшаяся гл. обр. из обломков местных коренных п.

МОРЕНА МОРСКАЯ — моренные накопления на морском дне. Образуется или в субаэральных условиях с последующим погружением под уровень моря, или непосредственно на дне близ окончания крупных ледников побережья (гл. обр. конечные морены). Плейстоценовые М. м. встречаются на шельфе сев. морей близ фьордов, трогообразных долин и др. форм ледникового рельефа (Баренцево море); современные — широко распространены на шельфе Антарктиды. М. м. по составу и структуре сходны с моренами суши.

МОРЕНА НАПОРА (НАПОРНАЯ) —ледниковые отл., возникшие в результате напора ледника. Различают 2 вида М. н.: выраженные в рельефе валообразные моренные накопления, представляющие собой *ледниковые дислокации*, и не выраженные в рельефе, наблюдающиеся в обнажениях, в виде перемятых слоев морены, сильно обогащенной обломками местных коренных п.

МОРЕНА ПЕРЕМЕЩАЕМАЯ — обломочный материал разл. крупности, перемещаемый ледником. М. п. располагаются на поверхности ледника (поверхностные), в его толще (внутренние) и нижней части (донные). Противопоставляется отложенным моренам, т. е. уже окончательно образовавшимся.

МОРЕНА ПОДВОДНА — по Лисицыну (1957), обычная субаэральная морена, оказавшаяся на дне моря в связи с последующим погружением берега.

МОРЕНА ПРОДОЛЬНАЯ — образующаяся при отступании горных ледников за счет вытаивания боковых и срединных морен. М. п. образуют валы, располагающиеся вдоль ледниковых долин.

МОРЕНА СРЕДИННАЯ — возникающая при слиянии двух ледников за счет морен боковых. Относится к моренам поверхностным.

МОРЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ— отл., накопленные непосредственно глетчерным льдом. Наиболее распространены основные М., формирующиеся под льдом за счет экзарации ложа при движении ледника. Литологически очень разнообразны (от валунов до суглинков и глин), всегда не отсортированы, содер. редко рассеянную гальку и валуны, в том числе эрратические, имеющие ледниковую шлифовку и шрамы. Характерна ориентировка длинных осей валунов в направлении движения ледника. Слоистость обычно отсутствует, иногда имитируется полосчатостью, связанной с попеременным поступлением продуктов разрушения п. разного состава. Глинистые разности М. характеризуются большой уплотненностью и малой пористостью, иногда сланцеватостью. Локальные основные М. состоят гл. обр. из местного материала. Основные М. местами замещаются или перекрываются абляционными М. (М. вытаивания), образующимися гл. обр. за счет материала, содер. внутри и на поверхности ледника при его деградации. Имеют грубый, обычно щебенистый или песчаный состав, местами неясно слоисты в связи с перемывом талыми водами. В геоморфологии различают 3 гр. понятий термина М.: 1. В процессе ее образования, т. е. М. перемещаемые; когда обломочный материал переносится ледником, среди них выделяются поверхностные, внутренние и донные. 2. Уже превращенные в отложения — М. отложенные, среди которых различают: основные, *конечные, продольные* и др. 3. Как формы рельефа ледникового происхождения, сложенные моренным материалом: моренные холмы, гряды и пр.

ОСАДКИ АЙСБЕРГОВЫЕ— морские и океанские терригенные осадки, состоящие преимущественно из обломочного материала, разносимого айсбергами. Часто содержат значительную примесь биогенного материала (панцири диатомей, спикулы губок, раковины фораминифер и др.) Гранулометрический состав самый разл. — от валунов до илов. Характеризуется слабой сортировкой, присутствием неокатанного грубо обломочного материала пестрого петрографического состава. Образуется на любых глубинах, на расстоянии до нескольких сот (и даже тысяч) км от берегов. Совр. О.а. широким поясом опоясывают Антарктиду. Накапливаются также в С. полушарии.

ПЕРИКЛИНАЛЬ (pericline)

окончание антиклинали, где слои замыкаются, а шарнир погружается.

РЕЛЬЕФ [фр. relief — выпуклость] — совокупность всех форм земной поверхности для каждого конкретного участка и Земли в целом. Образуется в результате взаимного воздействия на земную кору *процессов эндогенных и экзогенных*. Различают Р. разных порядков, причем размер форм Р. большей частью зависит от характера сил, их создавших: 1) мегарельеф (крупнейший Р.); по Энгельну — Р. I порядка; по Герасимову — геотектуры — крупнейшие формы Р. Земли — крупные части материков и дна океанов, выделяющиеся по геоструктурным особенностям. Возникают в результате действия гл. обр. планетарных тект. процессов; 2) макрорельеф (крупный Р.) — по Энгельну — Р. II порядка; по Герасимову — морфоструктуры, — созданные гл. обр. геол. (новейшими тект.) процессами, при участии и географических (экзогенных). Могут в свою очередь разделяться на порядки, от крупных — хребты, впадины, плато и т. д. — до небольших куполов; 3) мезорельеф (средний Р.), — по Энгельну, формы III порядка; по Герасимову — морфоскульптуры, — возникающие под воздействием исключительно экзогенных (географических) процессов, как денудационных, так и аккумулятивных; 4) микрорельеф — образованный формами, небольшими по размеру (высотой до 0,5—1,0 м, диаметром — до 10—30 м); 5) нанорельеф — карликовый. Р. разделяется также по внешнему облику (морфографии), генезису (морфологические комплексы и генетические ряды) и возрасту.

СИНКЛИНАЛЬ [κλίνω (клино) — наклоняю] — вогнутая складка, ядро которой сложено более молодыми слоями. Обычно она обращена замком вниз и слои на ее крыльях падают навстречу друг другу. Однако в синклинальной веерообразной складке слои в направлении замка сначала падают в разные стороны, а уже затем навстречу друг другу. В опрокинутой, лежащей и перевернутой складках крылья падают в одну сторону, причем в последнем случае С. обращена своим замком вверх.

ТЕКТОНИКА (tectonics)

1) учение о строении земной коры, геологических структурах и закономерностях их расположения и развития; 2) строение какого-либо участка земной коры, определяющееся совокупностью тектонических нарушений и историей их развития.

Тектоника плит (тектоника новая глобальная) (new global tectonics, plate tectonics)

новейшая геологическая гипотеза, рассматривающая литосферу Земли как систему подвижных литосферных плит, испытывающих раздвижение в рифтовых зонах (зонах спрединга) и непрерывно перемещающихся к зонам сжатия или зонам всасывания (зонам Беньофа).

ТЕКТОНИТЫ (tectonite)

Горные породы, испытавшие дифференциальные немоллекулярные движения вещества, как сопровождающиеся, так и не сопровождающиеся перекристаллизацией.

ЦЕНТРИКЛИНАЛЬ — окончание синклинали, где происходит замыкание слоев, образующих складку, а шарнир испытывает поднятие.