

Программа дисциплины «Новейшие отложения Севера»

Автор: доц. И.Д. Стрелецкая

Цель освоения дисциплины: дать общие и специальные знания о закономерностях формирования четвертичных мерзлых пород и подземных льдов Севера в пространстве и времени, особенностях накопления отложений при глобальных и региональных изменениях климата, колебаниях уровня океана в конце кайнозоя.

Задачи - формирование у студентов современных представлений и приобретение новых знаний:

- о распространении новейших отложений в криолитологических районах Севера России;
- об общих вопросах палеогеографии четвертичного периода, направленно-колебательном похолодании климата, коренных изменений природы и их причинах;
- об основных понятиях климатостратиграфии, сравнительной хронологии четвертичного периода, региональных схемах стратиграфии и корреляции отложений Полярных районов;
- об особенностях полярного литогенеза: накоплении и последующем физико-химическом преобразовании континентальных, водных и ледниковых осадков при промерзании и оттаивании;
- об основных генетических типах четвертичных отложений и подземных льдов в криолитозоне;
- о методах диагностики и корреляции палеогеографических событий в системе континент-шельф и приемах палеокриолитологических исследований.

Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Новейшие отложения Севера» входит в вариативную часть общей профессиональной подготовки специалистов в области географии и входит в модуль «Региональная и историческая криолитология и гляциология». Дисциплина преподается в 5-ом семестре 3 курса.

Предмет изучения - четвертичные мерзлые породы Севера, генезис, условия формирования и состав подземных льдов. Эволюция криолитозоны рассматривается как результат глобальных и региональных изменений климата, оледенений, колебаний уровня океана, изменений свойств пород при их промерзании и протаивании. Рассматриваются общие вопросы палеогеографии четвертичного периода, направленно-колебательное похолодание климата и коренные изменения природы, излагаются современные представления о динамике климата, причинах его изменения и периодичности. Даются основные понятия климатостратиграфии, сравнительная хронология четвертичного периода, обзор существующих шкал, региональные схемы стратиграфии и корреляции отложений. Характеризуются основные генетические типы четвертичных пород и льдов в криолитозоне, особенности полярного литогенеза. Рассматривается распространение новейших отложений для основных криолитологических районов Севера. Дисциплины, которые должны быть освоены для начала освоения данной дисциплины - «Общее землеведение», «Геоморфология с основами геологии», «Историческая геология», «Мерзлотоведение», «Грунтоведение», «Палеогеография позднего кайнозоя и новейшие отложения», «Гляциология», общегеографические и учебные практики.

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- особенности геолого-генетических комплексов новейших отложений Севера и роль подземных и наземных льдов в их формировании;

- современные концепции развития криосферы на последнем отрезке геологической истории Земли.

Уметь:

- оценить возможности и ограничения современных методов изучения новейших отложений в условиях криолитозоны;
- готовить публикации, проводить презентации и вести дискуссии;
- получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных в районах Севера;
- обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний,
- делать палеогеографические реконструкции, прогнозные и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований в регионах с вечной мерзлотой.

Владеть:

- основными палеогеографическими (в том числе криолитологическими) методами исследования, терминологией на иностранном языке;
- навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернет.

Содержание

Раздел 1. НОВЕЙШИЕ ОТЛОЖЕНИЯ СЕВЕРА. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Тема 1. Современные представления о глобальных изменениях климата и их причинах

Историческая криолитология как раздел науки, изучающий особенности формирования и историю развития отложений в пределах современной и древней криолитозоны. Модели развития криогенных зон Земли. Цикличность и направленность развития криосферы. Внутренние и внешние причины изменения климата Земли. Древнейшие криогенные эпохи. Орбитальная теория смены палеоклиматов.

Тема 2. Кайнозойская криогенная эпоха

Черты и особенности Кайнозойской криогенной эпохи. Этап ледниково-арктического климата. Четвертичный «ледниковый порог», колебания климата Земли плейстоценового типа. Динамика сообществ млекопитающих Северной Евразии в кайнозое (формирование адаптивных форм млекопитающих на разных этапах кайнозоя).

Тема 3. Методы диагностики и корреляции палеогеографических событий

Литологические и геоморфологические методы. Изучение состава пород. Физико-химические методы. Палеомагнитный метод. Изотопно-кислородный метод. Геохимический метод. Палеобиологические методы. Методы абсолютной хронологии. Корреляция реперных палеогеографических событий. Криолитологические методы исследования. Криофациальный анализ. Изучение криогенного строения, мощности и температуры криогенной толщи, полигонально-жильных и пластовых льдов, посткриогенных образований. Использование палеокриогенных данных для реконструкций температурных условий многолетнего промерзания и протаивания. Роль криолитологических исследований в палеореконструкциях.

Тема 4. История развития криолитозоны Евразии

Развитие криолитозоны в четвертичном периоде на основе изучения кернов озерных и ледниковых отложений. Прогноз развития природы - сверхдолгосрочный географический прогноз. Ландшафтно-климатические условия. Изменение зимних и летних температур и осадков. Колебания береговой линии Арктики. Причинные связи между материковыми оледенениями и морскими трансгрессиями. Влияние регрессий – трансгрессий, оледенений и дегляциаций на криогенное строение и мощности мерзлых толщ. Мощность мерзлых толщ, температура пород, криогенное строение (сингенетические повторно-жильные льды) для различных временных срезов плейстоцена-голоцена.

Следы деградации и аградации мерзлоты в разрезах новейших отложений. История развития криолитозоны в голоцене. «Оптимум» голоцена. Позднеголоценовое время.

Тема 5. Климатостратиграфия плейстоцена и голоцена в Арктике и Субарктике

Климатостратиграфия. Нижняя граница и объем четвертичного периода. Количество оледенений (континентальная и океаническая стратиграфия). Соотношение подземного и наземного оледенений на протяжении плейстоцена. Международная стратиграфическая шкала четвертичной системы. Кислородно-изотопная шкала. Байкальская скважина. Ледниковые керны Антарктики и Гренландии. Сравнительная хронология четвертичного периода. Местные и региональные стратиграфические схемы.

Тема 6. Особенности накопления и распространения новейших отложений в Арктике

Накопление отложений в ледниковые и межледниковые периоды. Климатический ритм и соответствующий ему осадочный цикл. Роль морского фактора в формировании новейших отложений севера. Особенности литогенеза в условиях полярного и субполярного климата. Выветривание, перенос, накопление, диагенез, криогенное преобразование осадков.

Тема 7. Генетические типы мерзлых пород.

Отложения платформ. Морские отложения, прибрежно-морские отложения. Бассейновые отложения (озерные, лагунные, эстуарные, дельтовые). Отложения мелководий (ваттовые, лайдовые, озерно-аллювиальные). Отложения русловых водных потоков. Коры выветривания. Криогенный элювий. Склоновые отложения. Болотные отложения, торфяники.

Отложения горных областей. Ледниковые и водно-ледниковые отложения. Склоновые отложения. Разрушение коренных пород и грубообломочного материала и их морозная сортировка. Элювиальные образования, коллювий (осыпи, курумы, оползни). Делювиальные отложения.

Отложения открытого шельфа и прибрежно-морской области. Седиментация в морях Арктики в позднем плейстоцене-голоцене. Подводные морены. Береговые процессы и формирование отложений в прибрежной зоне, влияние морского льда.

Тема 8. Мерзлые породы сложного и проблематичного генезиса

Ледовый комплекс. Покровные суглинки. Ледниково-морские отложения. Диамиктоновые породы. Морские отложения и пластовые льды. Засоленные отложения, охлажденные породы, криопэги. Проблемы изучения пластовых льдов, гипотезы происхождения и методы их исследования.

Раздел 2. НОВЕЙШИЕ ОТЛОЖЕНИЯ СЕВЕРА. РЕГИОНАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Тема 9. Новейшие отложения Западного сектора Арктики

Схема корреляции новейших отложений Европейского Севера и Западной Сибири по И.Д.Данилову (1978). Распространение Баренцево-Карского морского ледникового щита в послеказанцевское время (по Свендсену, Астахову и др., 2004). Строение новейших отложений Европейского Севера России. Палеогеографические обстановки и климат в плейстоцене. Границы последнего оледенения. Лессовидные образования. Стратиграфия плейстоценовых отложений. Стратотипические разрезы Севера. Морской и ледниковый фактор в формировании новейших отложений. Основные этапы развития многолетнемерзлых пород. Современная динамика криолитозоны и роль криогенных процессов в формировании современных отложений.

Строение новейших отложений Западной Сибири. Геолого-геоморфологические особенности Западной Сибири. Средний плейстоцен. Поздний плейстоцен: казанцевская, зырянская, каргинская и сартанская эпохи. Голоцен. Типы разрезов криогенной толщи.

Тема 10. Новейшие отложения Восточного Сектора Арктики

Строение новейших отложений Средней Сибири. Палеогеография, накопление отложений и динамика криолитозоны северных островов и архипелагов. Таймырский район. Средне-Сибирский район. Палеогеография, накопление отложений и динамика криолитозоны Восточной Сибири и Северо-Востока. Ледовый комплекс. Приморско-Новосибирский район. Верхояно-Колымский район. Центрально-Якутский район. Чукотский район.

Тема 11. Новейшие отложения шельфа Арктических морей

Исследования шельфовой мерзлоты. Субмаринная криолитозона. Реликтовые субаквальные криогенные толщи. Новообразование мерзлоты на мелководье и при разрушении газогидратов в море.

Рекомендуемая литература

Основная:

Изменение климата и ландшафтов за последние 65 миллионов лет (кайнозой: от палеоцена до голоцена). Под ред. профессора А.А.Величко – М.: ГЕОС. 1999. 260с

Левитан М.А., Лаврушин Ю.А., Штайн Р. Очерки истории седиментации в Северном Ледовитом океане и морях Субарктики в течение последних 130 тыс. лет. - М.:ГЕОС, 2007. 404 с.

Методы геокриологических исследований: Учебное пособие (под ред. Э.Д.Ершова). М.: Изд-во МГУ. 2004.-512 с.

Региональная криолитология. Учебное пособие(под ред. А.И.Попова). - М.: Изд-во МГУ, 1989. - 256 с.

Розенбаум Г.Э., Шполянская Н.А. Позднекайнозойская история криолитозоны Арктики и тенденции ее будущего развития. – М.: Научный мир, 2000. – 104 с.

Романовский Н.Н. Основы криогенеза литосферы: -Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – 336 с.

Свиточ А.А. Морской плейстоцен побережий России. – М.: ГЕОС, 2003. – 363 с.

Дополнительная:

Данилов И.Д. Методика криолитологических исследований. -М.:«Недра»,1983, 200с.

Данилов И.Д. Полярный литогенез. -М., «Недра», 1978, 238 с.

Данилов И.Д. Плейстоцен морских субарктических равнин. -М., Изд-во Моск. ун-та, 1978, 198 с.

Ершов Э.Д., Данилов И.Д., Чеверев В.Г. Петрография мерзлых пород. Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 311 с.

Клиге Р.К., Данилов И.Д., Конищев В.Н. История гидросферы. – М.: Научный мир, 1998, 369 с.

Лазуков Г.И. Плейстоцен территории СССР (Учеб.пособие) . –М.: Высш.шк., 1989. – 319 с.

Марков К.К., Величко А.А., Лазуков Г.И., Николаев В.А. Плейстоцен. -М.: Изд-во "Высшая школа", 1968. 304 с.

Основы геокриологии. Ч.2. Литогенетическая геокриология (под. ред Э.Д.Ершова). – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 399 с.

Палеоклиматы и палеоландшафты внетропического пространства Северного полушария. Поздний плейстоцен – голоцен. Атлас монография. (под ред. профессора А.А.Величко).- М.: ГЕОС, 2009. – 120 с.

Большаков В.А. Новая концепция орбитальной теории палеоклимата. -М.: 2003. 356 с.

Свиточ А.А., Блюм Н.С., Болиховская Н.С. и др. Методы диагностики и корреляции палеогеографических событий. М., 1999, 356.

Фотиев С.М. Криогенный метаморфизм пород и подземных вод (условия и результаты). Новосибирск: «ГЕО», 2009. 279 с.

Чистяков А.А., Макарова Н.В., Макаров В.И. «Четвертичная геология. Учебник» – М.: ГЕОС, 2000. – 303 с.

Quaternary Science Reviews 23, 2004

Интернет-ресурсы:

Научная Электронная Библиотека - <http://www.e-library.ru>

Сайт кафедры криолитологии и гляциологии

<http://www.geogr.msu.ru/cafedra/crio/uchd/plan/>