

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука
Сибирского отделения Российской академии наук
(ИНГГ СО РАН)**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИНГГ СО РАН
Академик РАН

_____ М.И. Эпов

“ ” _____ 2014 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы палеогеографических реконструкций при изучении осадочных бассейнов

Направление подготовки: 05.06.01 – Науки о Земле

Уровень образования: подготовка кадров высшей квалификации

Направленность подготовки: Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Новосибирск 2014

Программа составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования «Подготовка кадров высшей квалификации». Направление подготовки 05.06.01 Науки о Земле, утвержденный Министерством образования и науки от 30.07.2014 № 870.
2. Паспорт научной специальности 25.00.12 – «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений», разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 г. № 59.
3. Программа-минимум кандидатского экзамена по специальности 25.00.12 – «Геология, поиски и разведка горючих ископаемых», утвержденная приказом Минобрнауки России от 08.10.2007 № 274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов».

Составитель рабочей программы:

Ведущий научный сотрудник, к.г.-м.н., доцент _____

Л.Г. Вакуленко

Ответственный за направленность
подготовки:

научный руководитель
академик _____

А.Э. Конторович

ПРИНЯТО

Учёным советом ИНГГ СО РАН

Протокол № 11 от 02.09.2014г.

Учёный секретарь, к.г.-м.н. А.М. Санчаа

1. Цели освоения дисциплины

Основной целью освоения дисциплины является знакомство с общей методологией и современными методами палеогеографических исследований.

Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса:

- а) овладеть общей методологией палеогеографических исследований
- б) познакомить с практическими приемами и последовательностью работы в осадочных толщах;
- в) познакомить с основными методами исследования осадочных пород, разрезов осадочных толщ и интерпретации полученных результатов для целей палеогеографических реконструкций осадочных бассейнов;
- г) показать примеры применения различных методов при палеогеографических реконструкциях;

2. Место дисциплины в структуре программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации 05.06.01 Науки о земле

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы аспирантуры по направленности подготовки «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений». Преподается на втором курсе.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Универсальные компетенции:

УК - 1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
--------	--

УК - 3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
--------	---

Общепрофессиональные компетенции: ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
--	--

Профессиональные компетенции:

ПК-15	способен использовать профильно-специализированные знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научных и практических задач (в соответствии с профилем подготовки)
-------	--

ПК-17	способен использовать профильно-специализированные информационные технологии для решения геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических задач (в соответствии с профилем подготовки)
-------	---

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

- иметь представление об общей методологии палеогеографических исследований осадочной толщи;
- знать основные приемы и последовательность работ при изучении осадочных отложений и реконструкции обстановок и условий их формирования;
- уметь применять комплекс методов для решения практических задач при палеогеографических реконструкциях осадочных бассейнов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	72/2
в том числе:	
лекции	36
семинары	36
практические занятия	
Самостоятельная работа аспиранта (всего)	
Вид контроля по дисциплине: реферат	

5. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела дисциплины	Объем часов / зачетных единиц				
		Всего ауд. часов	из них			Самостоят. работа
			лекции	семинары	практич. занятия	
1	РАЗДЕЛ I. Введение	4	2	2		
2	РАЗДЕЛ II. Вещественно-текстурный и фациально-циклический анализы осадочных толщ	12	6	6		
3	РАЗДЕЛ III. Фациальная интерпретация материалов ГИС	8	4	4		
4	РАЗДЕЛ IV. Значение минералогопетрографических исследований для палеогеографических реконструкций	12	6	6		
5	РАЗДЕЛ V. Литогеохимические критерии при палеогеографических реконструкциях	8	4	4		
	РАЗДЕЛ VI. Роль биофациального анализа при палеогеографических реконструкциях	8	4	4		
	РАЗДЕЛ VII. Построение палеогеографических карт	4	2	2		
	РАЗДЕЛ VIII. Особенности палеогеографических реконструкций нефтегазоносных отложений	16	8	8		

6. Содержание дисциплины:

(Раздел, тема учебного курса, содержание лекции)

РАЗДЕЛ I. ВВЕДЕНИЕ

Тема. Цели и задачи курса, общее представление о методах палеогеографических исследований

Определение палеогеографии. Объекты исследования. Краткая история палеогеографии. Цель и задачи. Фактический материал. Особенности геологической летописи. Разделы палеогеографии и ее связь с другими геологическими дисциплинами. Литолого-фациальный анализ, основные понятия: ландшафт, осадочный (седиментационный) бассейн, обстановка седиментации, фация. Факторы, контролирующие характер и распределение фаций: процессы осадкообразования, процессы поступления осадочного материала, климат, тектоническая активность, колебания уровня моря, химизм вод, биологическая активность, вулканизм и т.д.

РАЗДЕЛ II. ВЕЩЕСТВЕННО-ТЕКСТУРНЫЙ И ФАЦИАЛЬНО-ЦИКЛИЧЕСКИЙ АНАЛИЗЫ ОСАДОЧНЫХ ТОЛЩ

Тема. Вещественно-текстурный анализ осадочных толщ.

Детальное изучение вещественно-текстурных характеристик осадочных пород и их ассоциаций является неотъемлемой и основной частью литолого-фациального анализа. Объект вещественно-текстурного анализа. Вещественно-текстурные характеристики осадочных тел. Существующие классификации осадочных текстур. Слоистость и слоичатость. Разновидности слоистости, факторы формирования слоистости в различных типах пород. Нарушения слоистости: разновидности и причины возникновения.

Ихнофациальный анализ: классификации ихнофоссилий и палеогеографическая интерпретация ихнофациальных ассоциаций. Границы осадочных тел: разновидности границ и их значение для литолого-фациального анализа. Выделение и интерпретация литолого-фациальных последовательностей.

Тема. Фациально-циклический анализ осадочных толщ.

Осадочные циклы (циклиты), их типы и разновидности. Связь с фациями, прямая и обратная задачи фациально-циклического анализа. Основные и второстепенные факторы циклогенеза. Географический цикл как «базовый» тип цикличности. Две фазы географического цикла: (1) омоложение рельефа (изменение структурного плана) за счет тектоники и (2) выравнивание рельефа под действием экзогенных процессов. Поверхности выравнивания и коры выветривания, их роль в выделении осадочных циклов. Примеры геологически значимых циклов: осадочные серии В.П.Казаринова, секвенции и др. Конкретные примеры фациально-циклического анализа.

РАЗДЕЛ III. ФАЦИАЛЬНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ ГИС.

Тема. Методы исследования промысловой геофизики.

Методы исследования промысловой геофизики. Геологические задачи, решаемые с помощью комплекса ГИС. Характеристика основных видов каротажа, зарекомендовавших себя в практике. Качественная и количественная интерпретация материалов ГИС.

Тема. Применение результатов ГИС при палеогеографических реконструкциях.

Применение результатов ГИС при фациальных реконструкциях, электрометрические модели В.С.Муромцева. Использование комплекса стандартного и радиоактивного каротажа для интерпретации фаций. Пример комплексного литолого-фациального анализа по данным ГИС и литологических исследований для средне-верхнебатского горизонта Ю₂ центральной и южной частей Западно-Сибирского осадочного бассейна.

РАЗДЕЛ IV. ЗНАЧЕНИЕ МИНЕРАЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ.

Тема. Генетическая интерпретация гранулометрических данных.

Структура породы – одна из ее основных характеристик. Анализ гранулометрического состава пород – важная часть палеогеографических реконструкций терригенных отложений. Факторы, определяющие распределение частиц по размерам. Методы изучения и графического изображения результатов гранулометрического анализа, размерные шкалы. Статистические оценки фракционного состава отложений, гранулометрические коэффициенты. Применение гранулометрических коэффициентов при палеогеографических реконструкциях, построение генетических и динамогенетических диаграмм. Возможности и ограничения генетической интерпретации гранулометрических данных.

Тема. Терригенно-минералогический анализ при палеогеографических реконструкциях.

Значение минералого-петрографических исследований для палеогеографических реконструкций. Акцессорные минералы осадочных пород. Методы выделения и изучения акцессорных минералов. Основные факторы формирования минеральных ассоциаций. Краткая характеристика основных акцессорных минералов, их типоморфные особенности. Минералогические коэффициенты, их применение при палеогеографических реконструкциях. Построение карт распределения акцессорных минералов и карт терригенно-минералогических провинций.

Тема. Минералы-индикаторы условий осадконакопления.

Составные части осадочных пород. Аутигенные минералы, признаки аутигенности. Аутигенные минералы – показатели климатических обстановок. Состав глинистых минералов, как климатический индикатор. Минеральные индикаторы ландшафтно-батиметрических фаций (топофаций). Аутигенные минералы - индикаторы скоростей седиментации и перерывов в осадконакоплении (динамические фации). Минеральные индикаторы гидрофаций, различающихся по параметрам солености, рН, Eh, температура воды и т.д.

РАЗДЕЛ V. ЛИТОГЕОХИМИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ПРИ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЯХ.

Тема. Литохимические и геохимические критерии при палеогеографических реконструкциях.

Основные группы элементов, используемые в лито- и геохимических исследованиях. Система литохимических модулей (отношений петрогенных окислов), их применение при палеогеографических реконструкциях. Модульные диаграммы Я.Э.Юдовича. Химические индексы изменения состава пород источников сноса, а также состава тонкой фракции (<0,001 мм) – показатели палеоклимата. Генетические литохимические диаграммы, их применение при реконструкции фациальных и тектонических особенностей накопления осадков. Использование геохимических данных для реконструкции условий накопления осадочных пород. Отношения элементов-примесей – индикаторы условий осадконакопления: глубины, солености, окислительно-восстановительных особенностей придонного слоя воды, палеоклимата и др.

Изотопно-геохимические исследования. Использование стабильных изотопов при палеогеографических реконструкциях.

РАЗДЕЛ VI. РОЛЬ БИОФАЦИАЛЬНОГО АНАЛИЗА ПРИ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЯХ.

Тема. Биофациальный анализ при палеогеографических реконструкциях.

Биогеографические и биофациальные реконструкции. Параллельные зональные шкалы и коинтервалы - как основа определения гомогенных интервалов. Циркумбореальные и бореально-тетические событийные и биособытийные реперные уровни. Принципы обособления биохорий и иерархия биохорий. Статистические методы в биогеографии. Палеоэкология: аутэкология, палеоэкологические классификации и синэкологические реконструкции. Тафономические характеристики ориктоценозов. Анализ катен бентоса и реконструкции топологии дна бассейнов и палеоглубин. Анализ комплексов палиноморф для реконструкции палеоландшафтов.

РАЗДЕЛ VII. ПОСТРОЕНИЕ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ.

Тема. Построение палеогеографических карт

Типы и разновидности палеогеографических карт, принципы и приемы их составления, легенды, значение палеогеографических карт для прогноза и поиска осадочных полезных ископаемых.

РАЗДЕЛ VIII. ОСОБЕННОСТИ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ.

Тема. Палеогеографические реконструкции для горизонтов-коллекторов

Обстановки осадконакопления, благоприятные для формирования терригенных пород-коллекторов разного качества. Примеры палеогеографических реконструкций для нефтегазоносных пластов Ю₂₋₄ (центральная часть Западно-Сибирского осадочного бассейна).

Обстановки осадконакопления карбонатных пород-коллекторов. Примеры палеогеографических реконструкций для рифейских и венд-нижнекембрийских карбонатных нефтегазоносных отложений Сибири.

Тема. Палеогеографические реконструкции для горизонтов-флюидоупоров и нефтематеринских толщ.

Обстановки осадконакопления, благоприятные для формирования непроницаемых пород в глинисто-терригенных и сульфатно-карбонатных толщах. Примеры палеогеографических реконструкций для юрских горизонтов-флюидоупоров Западной Сибири и рифей-венд-нижнекембрийских – Восточной Сибири.

Факторы формирования нефтематеринских толщ. Обстановки осадконакопления, благоприятные для формирования толщ, обогащенных ОВ. Примеры реконструкций для горючесланцевых толщ Западной и Восточной Сибири.

7. Самостоятельная работа аспирантов

В ходе освоения дисциплины аспиранты самостоятельно готовят реферат/практическую работу по палеогеографическим реконструкциям для объекта, являющегося объектом исследования в их диссертационной работе. Конкретная тема реферата согласуется с научным руководителем и преподавателем. Рефераты рассматриваются в аудитории и защищаются авторами в виде научного доклада на открытых семинарских занятиях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Примерные темы рефератов

1. Факторы, контролирующие характер и распределение фаций
2. Классификации ихнофоссилий и палеогеографическая интерпретация ихнофациальных ассоциаций
3. Фациально-циклический анализ осадочных толщ
4. Методы изучения и графического изображения результатов гранулометрического анализа, размерные шкалы
5. Генетическая интерпретация гранулометрических данных осадочных пород
6. Факторы формирования минеральных ассоциаций в осадочных толщах
7. Литогеохимические критерии при палеогеографических реконструкциях
8. Биогеографические и биофациальные реконструкции
9. Обстановки осадконакопления, благоприятные для формирования пород-коллекторов
10. Обстановки осадконакопления, благоприятные для формирования горизонтов-флюидоупоров и нефтематеринских толщ

8.2. Основная и дополнительная литература

а) основная литература:

Ботвинкина Л.Н. Слоистость осадочных пород // Труды Геологического Института, вып. 59. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 542 с.

Конторович А.Э. Эволюция нафтидогенеза в истории Земли// Геология и геофизика. 2004. Т.45. №7. С.784-802.

Маслов А.В. Осадочные породы: методы изучения и интерпретация полученных данных. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005. 289 с.

Методы палеогеографических реконструкций (при поисках залежей нефти и газа) / Гроссгейм В.А., Бескровная О.В., Геращенко И.Л. и др. Л.: Недра, 1984. 271 с.

Муромцев В.С. Электрометрическая геология песчаных тел – литологических ловушек нефти и газа. Л.: Недра, 1984. 260 с.

Обстановки осадконакопления и фации. Т.1 // Под реакцией Рединга. М.: Мир, 1990. Т.1, 352 с. Т.2, 384 с.

Рейнек Г.Э., Сингх И.Б. Обстановки терригенного осадконакопления. М.: Недра, 1981. 440 с.

Рухин Л.Б. Основы общей палеогеографии. Л.: Гостоптехиздат, 1962. 628 с.
Селли Р.Ч. Древние обстановки осадконакопления. М.: Недра, 1989. 294 с.
Шурыгин Б.Н. Биогеография, фации и стратиграфия нижней и средней юры Сибири по двустворчатым моллюскам. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2005. 154 с.
Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Минеральные индикаторы литогенеза. Сыктывкар: Геопринт, 2008. 564 с.
Peters K.E., Walters C.C., Moldowan J.M. The biomarker guide. – 2nd ed. Cambridge University Press. New York. 2005. 1621p.

б)дополнительная литература

Алексеев В.П. Литолого-фациальный анализ. Екатеринбург: УГГГА, 2003. 147 с.
Белозеров В.Б., Брылина Н.А., Даненберг Е.Е. Фациальная диагностика по материалам ГИС континентальных и прибрежно-морских отложений юры юго-востока Западной Сибири // Проблемы геологии и нефтегазоносности верхнепалеозойских и мезозойских отложений Сибири. Новосибирск: СНИИГГИМС, 1984, с. 11-23.
Верзилин Н.Н. Методы палеогеографических исследований. Л.: Недра, 1979. 247 с.
Жижченко Б.П. Методы палеогеографических исследований в нефтегазоносных областях. М.: Недра, 1974. 376 с.
Изотова Т.С., Денисов С.Б., Вендельштейн Б.Ю. Седиментологический анализ данных промысловой геофизики. М.: Недра, 1993.176 с.
Македонов А.В. Методы литофациального анализа и типизация осадков гумидных зон. Л.:Недра, 1985. 242 с.
Марковский Н.И. Палеогеографический прогноз нефтегазоносности. М.: Недра, 1981. 224 с.
Петров А.А. Углеводороды нефти. М. Наука.1984. 263с.
Прошляков Б.К., Кузнецов В.Г. Литология. М.: Недра, 1981. 444 с.
Славин В.И., Ясаманов Н.А. Методы палеогеографических исследований. М.: Недра, 1982. 255 с.
Хэллем Э. Интерпретация фаций и стратиграфическая последовательность. М.: Изд-во Мир, 1983.
Чернова О.С. Обстановки седиментации терригенных природных резервуаров. Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. 108 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- аудиторный фонд ИНГГ СО РАН;
- ноутбук, мультимедиа-проектор, экран;
- рабочее место с выходом в Интернет;
- библиотечный фонд ИНГГ СО РАН.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

ЗА _____ / _____ УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу курса «Методы палеогеографических реконструкций при изучении осадочных бассейнов» образовательной программы по направленности подготовки «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений» вносятся следующие дополнения и изменения: