

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ**

**Институт океанологии им. П.П. Ширшова
Российской академии наук (ИО РАН)**

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом ИО РАН

Протокол № 11 от 25 апреля 2012 г.

Зам. директора
доктор наук




М.В.Флинт

Специальность «Океанология» - 25.00.28

Рабочая программа дисциплины

«Фундаментальные исследования по комплексному изучению Мирового океана
и морей России»

Москва

2012

1. Мирового океан как объект исследования

Эволюция Мирового океана в процессе геологической истории планеты. Формирование и развитие литосферы, атмосферы и океаносферы.

Морфометрия Мирового океана. Подразделение на отдельные части (океаны, моря, заливы, проливы, бассейны), площади и объемы.

Дно Мирового океана. Основные черты строения. Степень развития и распространения шельфа материкового склона, ложа и глубоководных желобов. Донные осадки.

Современная изученность Мирового океана. Основные виды океанографических наблюдения. Накопленные материалы, их систематизация и использование, применение ПК и кластеров. Главные международные и отечественные организации и научные центры, ведущие океанологические исследования. Фундаментальные научные труды по океанологии. Современные базы данных и международные программы обмена данными о состоянии Мирового океана. Задачи и перспективы будущих исследований Мирового океана.

2. Гидрофизические поля

Циркуляция вод и течений. Методы, использующиеся для исследования циркуляции вод. Макроциркуляционные системы, их взаимосвязь и перестройка в толще вод. Динамический рельеф. Основные течения. Вертикальные составляющие течений. Кинетическая энергия циркуляции вод. Влагообмен с атмосферой. Водный баланс Мирового океана.

Поле температуры воды. Процессы, определяющие его формирование и изменение. Термическая стратификация и экстремумы. Сезонная изменчивость и перестройка в толще вод. Бюджет тепла в теплообмене с атмосферой и глобальный обмен в Мировом океане.

Поле солености воды. Факторы, обуславливающие формирование и изменчивость поля. Соленостная стратификация и экстремумы.

Поле плотности. Общие закономерности, свойственные полю. Основные особенности его изменчивости.

3. Обмен энергией и веществом между океаном, атмосферой и литосферой.

Климатическая система Земли. Поверхности раздела (граничные поверхности) между взаимодействующими сферами. Поверхностный и придонный пограничные слои, их структура. Поверхностные пленки (скин-слои), их структура и роль в процессе обмена. Влияние загрязнений на процессы обмена. Внешний и внутренний обмен энергией и веществом. Значение балансовых оценок обмена. Баланс тепловой энергии океана; составляющие теплового баланса; методы их наблюдений и расчетов; обмен количеством движения; виды энергии обмена и формы передачи; методы расчетов. Пресноводный баланс океана; его составляющие; методы их наблюдений и расчетов; запасы пресной воды на земном шаре, процессы перераспределения пресной воды. Солеобмен между океаном, атмосферой и литосферой; основные компоненты солеобмена; составляющие солевого баланса; методы их расчетов; трансформация солей в процессе обмена; формулы связи солености с хлорностью вод. Газообмен между океаном, атмосферой и литосферой; растворимость газов в морской воде; роль ледяного покрова в газообмене между океаном и атмосферой; основные составляющие газообмена, роль кислорода и CO_2 . Влияние обмена энергией и веществом между океаном и атмосферой на погоду и климат Земли, на

развитие биохимических процессов в океане. Роль океана в колебаниях климата Земли. Современные глобальные изменения климата и Мировой океан. Тропические циклоны, Северо-Атлантическое колебание, Эль-Ниньо как формы крупномасштабного взаимодействия атмосферы и океана.

4. Водные массы и вертикальная структура океана

Основные закономерности формирования и изменчивости полей температуры, солености и плотности вод. Климат океана. Причины стратификации и вертикальная структура вод океана; закономерности ее формирования. Пространственно-временная изменчивость гидрофизических полей.

Водная масса, ее основные характеристики. Трассеры водных масс. Классификация водных масс. Условия формирования и закономерности распространения основных водных масс океанов. Современные методы выделения и анализа водных масс. Бокс-модели, статистический - анализ. Промежуточные, глубинные и придонные водные массы океанов. Водные массы окраинных и внутренних морей. Особенности структуры вод отдельных океанов. Межокеанский «конвейер». Водные массы и меридиональный перенос тепла и пресной составляющей в океанах. Климатическая изменчивость характеристик водных масс. Тонкая структура гидрофизических полей, механизмы ее генерации. Гидрохимическая структура вод; слой основного продуцирования органического вещества, минимального содержания кислорода и относительной устойчивости гидрохимических параметров. Содержание растворенного кислорода и биогенных элементов в океане. Стехиометрические отношения. Карбонатное равновесие.

Стабильные и радиоактивные изотопы в водах океана. Роль океана в геохимических циклах основных

5. Современные вычислительные технологии в океанологии

Исходные данные, информационные потоки и методы их анализа. Основные этапы обработки океанографических данных: получение, хранение, корректировка, преобразование, отображение данных. Формы представления данных. Базы данных. Объекты, отношения, свойства. Архитектура систем баз данных, ее уровни. Реляционные базы данных. Проектирование баз данных. Физическая организация базы данных. Защиты данных. Принципы построения и структура океанологических информационных систем. Их оптимизация. Компьютерные атласы океана. Основные направления применения вычислительной техники в океанологии. Использование численных методов при решении задач по изучению океана.

Основная литература

1. Архипкин В.С., Добролюбов С.А. *Основы термодинамики морской воды*. М., Диалог- МГУ, 1998, 153 с.
2. Воробьев В.Н., Смирнов Н.П. *Общая океанология. Ч.2. Динамические процессы*. СПб, изд. РГГМУ, 1999, 230 с.
3. Гилл А. *Динамика атмосферы и океана*. М., Мир, 1986, т.1, 397 с
4. Доронин Ю.П. *Физика океана*. СПб, изд РГГМУ, 2002, 220 с.
5. Залогин Б.С., Косарев А.Н. *Моря*. М., Мысль, 1999, 399 с.
6. Малинин В.Н. *Общая океанология. Ч.1. Физические процессы*. СПб, изд. РГГМУ, 1998, 340с.
7. Мамаев О.И. *Физическая океанография. Избранные труды*. М., Изд. ВНИРО, 2000, 356 с.

Зам. директора
доктор наук

М.В. Флинт