

### **Требования к реферату**

1. Аспиранту (соискателю) на базе самостоятельного изучения историко-научного материала необходимо представить реферат по истории соответствующей отрасли наук по согласованию с научным руководителем диссертации и кафедрой философии.
2. Тему реферата необходимо утверждать локальным актом организации, где выполняется диссертационное исследование.
3. Проверку подготовленного по истории соответствующей отрасли науки реферата необходимо проводить научному руководителю, который осуществляет первичную экспертизу, а также специалисту по истории отрасли науки или прошедшему повышение квалификации по дисциплине "История и философия науки", который предоставляет короткую рецензию на реферат и выставляет оценку по системе "зачтено - незачтено".

*При наличии оценки "зачтено" аспирант (соискатель) допускается к сдаче экзамена по философии науки и по философским (методологическим) проблемам соответствующей отрасли наук.*

## **ПРОГРАММА - МИНИМУМ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА по курсу «История и философия науки»**

### **1. Предмет и основные концепции современной философии науки**

Три аспекта бытия науки: наука как генерация нового знания, как социальный институт, как особая сфера культуры.

Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Позитивистская традиция в философии науки. Расширение поля философской проблематики в постпозитивистской философии науки. Концепции К. Поппера, И. Лакатоса, Т. Куна, П. Фейерабенда, М. Полани.

Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки. Проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности. Концепции М. Вебера, А. Койре, Р. Мертона, М. Малкея.

### **2. Наука в культуре современной цивилизации**

Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Ценность научной рациональности.

Наука и философия. Наука и искусство. Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).

### **3. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции**

Преднаука и наука в собственном смысле слова. Две стратегии порождения знаний: обобщение практического опыта и конструирование теоретических моделей, обеспечивающих выход за рамки наличных исторически сложившихся форм производства и обыденного опыта.

Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Античная логика и математика. Развитие логических норм научного мышления и организаций науки в средневековых университетах. Роль христианской теологии в изменении созерцательной позиции ученого: человек творец с маленькой буквы; манипуляция с природными объектами – алхимия, астрология, магия. Западная и восточная средневековая наука.

Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Формирование идеалов математизированного и опытного знания: оксфордская школа, Роджер Бэкон, Уильям Оккам. Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы. Г. Галилей, Френсис Бэкон, Р. Декарт. Мировоззренческая роль науки в новоевропейской культуре. Социокультурные предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы.

Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно-организованной науки. Технологические применения науки. Формирование технических наук.

Становление социальных и гуманитарных наук. Мировоззренческие основания социально-исторического исследования.

### **4. Структура научного знания**

Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различия. Особенности эмпирического и теоретического языка науки.

*Структура эмпирического знания.* Эксперимент и наблюдение. Случайные и систематические наблюдения. Применение естественных объектов в функции приборов в систематическом наблюдении. Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта. Проблема теоретической нагруженности факта.

*Структуры теоретического знания.* Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория. Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний. Роль конструктивных методов в дедуктивном развертывании теории. Развертывание теории как процесса решения задач. Парадигмальные образцы решения задач в составе теории. Проблемы генезиса образцов. Математизация теоретического знания. Виды интерпретации математического аппарата теории.

*Основания науки.* Структура оснований. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность. Система идеалов и норм как схема метода деятельности.

Научная картина мира. Исторические формы научной картины мира. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа).

Операциональные основания научной картины мира. Отношение онтологических постулатов науки к мировоззренческим доминантам культуры.

Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания. Философские идеи как эвристика научного поиска. Философское обоснование как условие включения научных знаний в культуру.

## **5. Динамика науки как процесс порождения нового знания**

Историческая изменчивость механизмов порождения научного знания. Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Проблема классификации. Обратное воздействие эмпирических фактов на основания науки.

Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний. Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования. Механизмы развития научных понятий.

Становление развитой научной теории. Классический и неклассический варианты формирования теории. Генезис образцов решения задач.

Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий.

Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.

## **6. Научные традиции и научные революции.**

### **Типы научной рациональности**

Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Внутродисциплинарные механизмы научных революций. Междисциплинарные взаимодействия и "парадигмальные прививки" как фактор революционных преобразований в науке. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры. Прогностическая роль философского знания. Философия как генерация категориальных структур, необходимых для освоения новых типов системных объектов.

Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний. Селективная роль культурных традиций в выборе стратегий научного развития. Проблема потенциально возможных историй науки.

Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

## **7. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса**

Главные характеристики современной, постнеклассической науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований. Освоение саморазвивающихся "синергетических" систем и новые стратегии научного поиска. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного познания. Осмысление связей социальных и внутринаучных ценностей как условие современного развития науки. Включение социальных ценностей в процесс выбора стратегий исследовательской деятельности. Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. Кризис идеала ценностно-нейтрального исследования и проблема идеологизированной науки.

Экологическая этика и ее философские основания. Философия русского космизма и учение В.И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд).

Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм. Наука и паранаука. Поиск нового типа цивилизационного развития и новые функции науки в культуре. Научная рациональность и проблема диалога культур. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.

### **8. Наука как социальный институт**

Различные подходы к определению социального института науки. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы (республика ученых 17 века; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия). Научные школы. Подготовка научных кадров. Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.

#### **Рекомендуемая основная литература:**

1. М. Вебер. Избранные произведения. М.: Прогресс, 1990 г.
2. В.Н. Вернадский. Размышления натуралиста. Научная мысль как планетарное явление. М.: Наука, 1978 г.
3. Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности. Пер. с англ. и француз. М.: Прогресс, 1990 г.
4. М. Малкей. Наука и социология знания. М.: Прогресс, 1983 г.
5. А.Л. Никифоров. Философия науки: история и методология. М.: Дом интеллектуальной книги, 1998 г.
6. А.П. Огурцов. Дисциплинарная структура науки. М.: Наука, 1988 г.
7. К. Поппер. Логика и рост научного знания. М.: Прогресс, 1983 г.
8. В.С. Степин, В.Г. Горохов, М.А. Розов. Философия науки и техники. М.: Гардарики, 1996 г.
9. Томас Кун. Структура научных революций. М.: Изд. АСТ, 2001 г.
10. Койре А. Очерки истории философской мысли. О влиянии философских концепций на развитие научных теорий. М., 1985 г.
11. Традиции и революции в развитии науки. М.: Наука, 1991 г.
12. Философия и методология науки. Учебник для вузов. (Колл. авторов) / Под ред. В.И. Купцова. М.: Аспект-Пресс, 1996 г.

#### **Дополнительная литература:**

1. П.П. Гайденко. Эволюция понятия науки (XVII-XVIII вв.). М., 1987 г.
2. Наука в культуре. М., 1998 г.
3. Принципы историографии естествознания. XX век. /Отв. ред. И.С. Тимофеев. М., 2001 г.
4. Современная философия науки. Хрестоматия. / Составитель А.А. Печенкин. М., 1996 г.
5. В.С. Степин. Теоретическое знание. М., 2000 г.
6. Разум и экзистенция. Под ред. И.Т. Касавина и В.Н. Поруса. СПб., 1999 г.
7. В.Ж. Келле. Наука как компонент социальной системы. М., 1988 г.
8. Е.А. Мамчур. Проблемы социокультурной детерминации научного знания. М., 1987 г.
9. А.В. Кезин. Наука в зеркале философии. М., 1990 г.
10. Л.Н. Косарева. Социокультурный генезис науки: философский аспект проблемы. М., 1989 г.
11. П. Фейерабенд. Избранные труды по методологии науки. М.: Прогресс, 1986 г.
12. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М.,
13. А.Ф. Зотов. Современная западная философия. М., 2001 г.
14. Н.Н. Моисеев. Современный рационализм. М., 1995 г.
15. В.А. Лекторский. Эпистемология классическая и неклассическая. М., 2000 г.
16. Хьюбнер К. Истина мифа. М., 1996 г.

### **«История наук о Земле (география)»**

#### **Введение**

В основу настоящей программы положены: история физической, экономической и социальной географии.

Программа-минимум разработана Институтом истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН (отдел истории наук о Земле) и Московским государственным университетом им. М. В. Ломоносова (географический факультет).

Сдающие кандидатский экзамен по «истории географии», должны обладать глубоким знанием истории географического изучения Земли и развития географических идей с древних времен до наших дней. При этом необходимо иметь представление о системе историко-географических наук, о содержании и взаимосвязи истории географической науки, истории географических исследований и открытий, исторической географии. Отвечая на вопросы, касающиеся географических идей и теорий, необходимо показать их генезис, зависимость от уровня географических и общенаучных знаний определенных периодов, влияние на них религиозных и философских взглядов, социально-политических интересов эпохи, а также историко-культурных особенностей различных народов и стран.

## **1. География в древнем мире**

1.1. Доисторический период. Представления первобытного человека о мире. Переселения народов, торговые связи и их значение для распространения географических знаний.

1.2. Очаги древней цивилизации (Египет, Месопотамия, страны Леванта, Индия, Китай) и их роль в накоплении и развитии географических знаний.

1.3. Успехи в мореплавании и расширение представлений об обитаемом мире. Историко-географическое значение Библии. Экспедиции китайцев в Индию и Африку. Плавание финикийцев по Средиземному морю, вокруг Африки к Северному Альбиону. Древнейшие картографические изображения.

1.4. Древняя Греция: истоки основных направлений современной географии, возникновение первых научных представлений о форме и размерах Земли. Географические представления Гомера и Гесиода. Древнегреческие географические описания морей (периплы) и суши (перизги). Значение походов Александра Македонского в расширении географического кругозора древних греков. Первые умозрительные теории античных географов о форме и размерах Земли, представления о соотношении пространств суши и моря на Земле. Ионийская (милетская) и элейская (пифагорейская) школы. Аристотель, Эратосфен, Геродот и др. Первые экспериментальные измерения длины земного меридиана. Возникновение представлений о разных уровнях (масштабах) описания и отображения окружающего мира: географическом и картографическом.

1.5. Древний Рим: развитие практики географии и географических знаний. Античная картография. Географические труды Страбона, Плиния, Тацита и Птолемея.

1.6. Первые схемы климатических зон и взгляды на их обитаемость, влияние этих взглядов на расширение географического кругозора в античном мире.

1.7. Общий уровень географических представлений в античное время.

## **2. География в V–XVII вв.**

2.1. Исторические условия развития географии в эпоху Раннего Средневековья (5–10 вв.) и географическая картина мира в этот период. Влияние античной географии на развитие географии в Европе в Средние века и в эпоху Возрождения. Географические представления отцов церкви (Козьма Индикоплов и др.).

2.2. Состояние географии в 11–15 вв. Монастырская картография и сохранение в ней следов античных географических знаний. Паломничества в Святую Землю и Крестовые походы: их роль в расширении географического кругозора европейцев. Навигация, карты-портоланы (компасные карты) и их влияние на развитие картографии. Открытия норманнов. Арабские географы: Бируни, Ибн Баттута, Идриси. Влияние арабской географии и картографии на возрождение географических знаний античности в средневековой Европе. Руководство по географии Клавдия Птолемея и его роль в создании современной картографической парадигмы. География в Китае и Индии в Средние Века. Китайская картография и ее отличие от европейской. Путешествия европейцев на восток: Плано Карпини, Гильом Рубрук, Марко Поло, Гонзалес Клавихо, Афанасий Никитин и др. Значение их странствий и трудов в расширении представлений об обитаемом мире и становлении географии.

2.3. География эпохи великих открытий. Предпосылки великих географических открытий. Доказательства возможности достижения Азии при продвижении на Запад. Плавание Христофора Колумба через Атлантический океан и открытие им Нового Света. Открытие португальцами пути в Индию. Энрике (Генрих) Мореплаватель — легенда или реальность. Плавание Бартоломеу Диаша (Диаса). Первое кругосветное плавание Магеллана и его значение в развитии географических представлений в 16 в. Английские мореплаватели. Кругосветное плавание Френсиса Дрейка. Великие географические открытия - революционный этап в процессе формирования единого человечества. Роль географических исследований в создании и расширении колониальных империй.

2.4. Географическое знание 16 – середины 17 вв. Влияние гуманизма на развитие географии в 16 в., Боден, Гвиччиардини и др. Значение книгопечатания в распространении географических знаний.

2.5. Состояние и развитие картографии в Западной Европе. Голландские картографы Авраам Ортелиус и Герард Меркатор. Большие голландские атласы мира, принципы картографирования и географическое содержание карт. Их роль в распространении и совершенствовании географических знаний.

2.6. Влияние философских воззрений Ф. Бэкона и Р. Декарта на развитие естествознания в 17 в. Коперник, Галилей, Кеплер, Ньютон. Практическая потребность в дифференциации географии в 17 в.

2.7. Значение книги Б. Варениуса (Варения). Количественные методы описание стран; возникновение земельного кадастра.

2.8. Общая характеристика состояния географических знаний в России в 17 в. Русская картографическая традиция составления географических чертежей. Русские землепроходцы; географические открытия, «скаска», «чертежи». Чертежи Сибири 1667 и 1673 гг. и их значение для развития географии и картографии в России 17–18 вв. Проблема соединения Азии с Америкой.

### **3. География в середине XVII – первой половине XIX в.: научная систематизация географических знаний**

3.1. Проблема формы и размеров Земли; градусные измерения в конце 17 и первой половине 18 вв.: состояние картографии за рубежом и в России в этот период.

3.2. Новое понимание географической науки в век Просвещения (18 в.). География в России в 18 в. В. Н. Татищев и М. В. Ломоносов. Российские экспедиционные исследования и их значение в развитии мировой географической науки.

3.3. Камеральная статистика в Западной Европе: зарождение экономико-географических идей. Вопросы взаимодействия человека и природы в науке 18 в. Изучение собственных территорий как государственная задача: общенациональные съемки и межведомственные, земельные и лесные кадастры, общие и специальные карты и атласы. Немецкие, французские и российские подходы к изучению регионов.

3.4. Петербургская Академия наук — апробация идей и методов носителей разных традиций (Делиль, Эйлер, Миллер и Шлецер, Татищев и Ломоносов). География в энциклопедиях и Лексиконах. Институционализация географии в системе научных обществ и в государственных ведомствах.

3.5. Проблема строения и изменчивости поверхности Земли. Представления Бюаша, Бюффона, Ломоносова и др. о рельефе земной поверхности.

3.6. Открытие Нового Света с запада и изучение Мирового океана. Экспедиции Беринга и Чирикова, Креницына и Левашева, Биллингса и Сарычева, Крузенштерна и Лисянского, Коцебу, Литке, Беллинсгаузена и Лазарева, и др. Поиски северо-западного и северо-восточного прохода из Атлантики в Тихий океан. Голландские мореплаватели. Ост-Индская компания. Географические открытия Тасмана. Плавание Джеймса Кука, их вклад в географию, гидрографию и океанологию. Экспедиции Ванкувера, Лаперуза, Бугенвиля, Дюмон Дюрвиля, Маласпины.

3.7. Исследования материков и их научно-теоретические результаты. Российские исследования Сибири и Дальнего Востока (декабристы, Миддендорф, Невельской и др.).

3.8. Формирование основ новой географии в первой половине 19 в. А. Гумбольдт и К. Риттер — основоположники классической географии: исследования, взгляды, труды. Первая пространственная модель Тюнена. Развитие научных идей Гумбольдта — Риттера в США, Франции, России. К. И. Арсеньев и зарождение экономической географии. Возникновение и развитие работ по районированию России. Н. П. Огарев и его идеи в географии. Путешествие Ч. Дарвина, научные результаты и значение для развития естественных наук. Эволюционное учение и география. Немецкая камеральная статистика (Айхенваль, Бюшинг). Развитие экономико-географических идей: статистика и география. Хорологическая (ареалогическая) концепция в трудах Канта. Государственные военно-топографические съемки 19 в. и картография.

3.9. Сравнительный метод в географических исследованиях, его сущность, возникновение и применение, значение в современной географии. Развитие отраслей географии: геоморфологии, географии растений, климатологии, океанографии и др. Взаимоотношение и взаимосвязь географических компонентов. Зональность растительного покрова Земли.

3.10. Создание географических обществ и становление университетской географии. Основные направления развития методологии и теории географии.

### **4. География во второй половине XIX – начале XX вв.: становление и развитие современной географии**

4.1. Взаимодействие общества и природы в географической науке 19 в. Георг Марш и его подход к охране географической среды. Д. И. Писарев, П. А. Чихачев, А. Ф. Миддендорф о влиянии человека на природную среду. Научная школа Э. Реклю.

4.2. Крупнейшие географические исследования суши и моря и их значение в развитии географической науки.

4.3. Изучение полярных стран. Исследования Северного Ледовитого океана. Плавание Ф. Нансена на «Фраме» и его научные результаты. Российские исследования Арктики. Путешествия Ф. П. Врангеля, Э. В. Толя, Г. Я. Седова, А. В. Колчака и др.

4.4. Дискуссия по теоретическим вопросам географии на западе и в России в последней четверти 19 и начале 20 вв.

4.5. Императорское русское географическое общество: деятели общества, его значение в организации исследований и развитии теоретических взглядов в области географии. П. П. Семенов-Тянь-Шанский — географ и руководитель Императорского русского географического общества: исследования, основные труды и их значение. Русские исследования Азии в 19 в., их цели, задачи, научные итоги, их значение в развитии географических представлений, а также в обеспечении геополитических интересов России.

4.6. П. А. Кропоткин как географ: теоретические взгляды и их влияние на развитие географии, палеогеографии и гляциологии. А. И. Воейков как географ и климатолог: исследования, теоретические взгляды, труды в развитии географической науки. В. В. Докучаев как географ и почвовед: теоретические взгляды и их значение. Д. Н. Анучин — создатель российской национальной географической школы. Его ученики — А. А. Борзов, А. А. Крубер, С. А. Барков и др., их роль в развитии географической науки и в школьной географии.

4.7. Океанографические исследования и их итоги. Кругосветная экспедиция на корабле «Челленджер». Исследования С. С. Макарова и др. А. Н. Краснов и его представления о географии. Труды Л. С. Берга и их место в развитии географической науки.

4.8. Основные направления в германской географии. Влияние теоретических взглядов А. Гумбольдта и К. Риттера. Воззрения Ф. Рихтгофена, Ф. Ратцеля, А. Геттнера. Процесс дифференциации в географии. Хорологическая концепция А. Геттнера: консерватизм и прогрессивность. Геосферная и геоконцепция физической географии. Эволюционная (палеогеографическая) концепция в географии. География как страноведение (по Геттнеру). Суть его методологических достижений и ошибок. Антропогеографическая школа Ратцеля.

4.9. Немецкая, французская, русская и американская антропогеографические школы начала 20 в. Шталортные теории в экономической географии. Основные научные направления во французской географии. Теоретические взгляды Э. Реклю, Видаля де ля Блаша, Э. Мартона, К. Валло. Основные научные направления в английской географии (Х. Маккиндер, Л. Стамп, С. Вивер и др.). Американская географическая наука, ее представители, их теоретические взгляды (В. Девис, Э. Хентингтон, Р. Смит и др.).

## **5. География в XX веке: современное состояние географической науки и перспективы ее развития**

5.1. Особенности, условия и факторы развития географии, в том числе в СССР. Возникновение специальных учебных и научно-исследовательских учреждений и их роль в развитии географических исследований и географической науки.

5.2. Характерные черты развития экономической и социальной географии в СССР. Роль Н. Н. Баранского, Н. Н. Колосовского, И. А. Витвера, Ю. Г. Саушкина, С. Б. Лаврова. Концепция территории и территориальной организации. Научная школа Н. Н. Баранского — Н. Н. Колосовского.

5.3. Основные итоги географических открытий и изучения территории СССР. Научные школы в физической географии. Развитие идей Д. Н. Анучина, А. И. Воейкова, В. В. Докучаева и др. Учение В. И. Вернадского о биосфере и представления о ноосфере. Учение А. А. Григорьева о географической оболочке.

5.4. Развитие частных физико-географических отраслей — геоморфологии, климатологии, палеогеографии, ландшафтоведения, океанологии, гидрологии суши, лимнологии, геоботаники, зоогеографии, географии почв, гляциологии, мерзлотоведения и др.

5.5. Дискуссии по методологическим вопросам географии 1930-х – начала 1950-х годов. Понимание физической географии как системы наук о природных ландшафтах и о компонентах географической оболочки. Теория нуклеарных геосистем А. Ю. Ретеюма. Физическая география и экологические проблемы. Значение космических исследований для физической географии.

5.6. Успехи, достигнутые зарубежными странами в развитии географии. Региональная концепция и пространственные теории в зарубежной географии. Теоретические взгляды Э. Хантингтона, Э. Симпл, И. Боумана, Р. Харшорна. Социальная физика: Д. Стюарт, В. Уорнтц. Теория «центральных мест» В. Кристаллера. Теоретические разработки А. Лёша, Т. Хагерстранда. Критика американскими и английскими географами концепции Харшорна. Региональная наука: У. Айзард, У. Алонсо. Геополитические концепции в современной зарубежной географии. Бихевиоризм в современной географии. «Радикальная география» и причина ее появления. Количественная революция в географии. Экологический подход и социологическое направление в зарубежной географии.

5.7. Географические школы и тенденции развития географической мысли в основных зарубежных странах. Сравнительная характеристика отечественных и зарубежных школ в географии.

5.8. Поиски комплексного междисциплинарного и международного решения географических проблем (исследовательские программы международных геофизических, полярных и гидрологических годов). Значение Международных географических конгрессов и деятельности Международного

географического союза, Международной картографической ассоциации и других международных организаций географического профиля. Роль СССР и России в выполнении международных исследовательских программ и в деятельности международных организаций.

5.9. Основные направления развития экономической и социальной географии. Географические науки и ее роль в решении глобальных проблем. Значение глобальных проблем в современном мире: охраны природной среды, преодоления отсталости развивающихся стран, демографии, сырья и энергетики, безопасности атомных электростанций и утилизации отработанного ядерного топлива, использования ресурсов Мирового океана, эффективного международного разделения труда в связи с интернационализацией мирового хозяйства, освоения космического пространства и использования космоса в мирных целях и др. Взаимосвязь глобальных и региональных проблем развития человечества. Процессы глобализации и причины противодействия им со стороны антиглобалистов. Глобальные долгосрочные прогнозы и роль в них географических аспектов.

5.10. Региональные комплексные географические проблемы: рост масштабов производства, урбанизация, усиление пространственной дифференциации и концентрации, усложнение взаимосвязей между обществом и природной средой, роль социальных факторов в развитии хозяйства.

5.11. Дифференциация и интеграция в географии. Проблема целостности географической науки. Гуманизация и социологизация в географии. Развитие междисциплинарных исследований на стыках географических и негеографических наук. Возникновение новых комплексных наук и дисциплин. Теоретические и практические задачи географии при их формировании. К. К. Марков о «географизации» современной науки.

5.12. Новые подходы и методы в географии. Особая роль системного подхода. География и общая теория систем. Задачи управления пространственными системами и проблемы геокибернетики. Информационная основа географии и ее расширение. Развитие геоинформационных систем и географического мониторинга. Моделирование и математические методы в географии. Проблемы теоретической географии. Географический прогноз и его место в системе социально-экономического прогнозирования. Принципы, масштаб времени (временные горизонты) и таксономические уровни (операционные единицы) географического прогнозирования. Роль долгосрочных региональных прогнозов изменения природной среды в связи с хозяйственной деятельностью при развитии производства и расселения. Возрастающая роль географии в глобальных и региональных системах население — хозяйство — природная среда.

5.13. Практические задачи географии. Роль географии в обеспечении рационального природопользования и охраны природы. География и школа: задачи географической науки в расширении географической и экологической культуры людей. Перспективы развития географической науки в целом и отдельных географических наук.

### Рекомендуемая основная литература

1. *Александровская О. А.* Становление географической науки в России в XVIII веке. М.: Наука, 1989.
2. Вопросы истории физической географии в СССР / Ред. А. А. Григорьев, И. М. Забелин. М.: Наука, 1970.
3. *Джеймс П., Мартин Д. К.* Все возможные миры: история географических идей / Ред. А. Г. Исаченко / Пер. с англ. яз. М.: Прогресс, 1988.
4. *Есаков В. А.* Теоретические проблемы физической географии в России. XIX – начало XX в. М.: Наука, 1987.
5. *Котляков В. М.* Наука. Общество. Окружающая среда. М.: Наука, 1997.
6. *Магидович И. П., Магидович В. И.* Очерки по истории географических открытий. Т. 1–5. М.: Просвещение, 1983–1986.
7. *Максаковский В. П.* Историческая география мира. М.: Просвещение, 1997.
8. *Мукитанов Н. Г.* От Страбона до наших дней. М.: Мысль, 1985.
9. Отечественные физико-географы и путешественники / Ред. Н. Н. Баранский. М.: Учпедгиз, 1959.
10. Отечественные экономико-географы 18-20 вв. / Ред. Н. Н. Баранский. М.: Учпедгиз, 1957.
11. *Постников А. В.* Развитие картографии и вопросы использования старых карт. М.: АН СССР, 1985.
12. Русское Географическое общество. 150 лет / Авторы: Агафонов Н. Т., Исаченко А. Г., Лавров С. Б. и др. М.: Прогресс, 1995.
13. Творцы отечественной науки. Географы. М.: «АГАР», 1996.
14. *Федосеев И. А., Плехотник А. Ф.* Человек и гидросфера. М.: Наука, 1985.
15. Экономическая и социальная география в СССР: История и современное развитие. М., 1987.

### Дополнительная литература

1. *Александровская О. А.* Французская географическая школа в XIX – начале XX вв. М.: Наука, 1972.
2. Античная география. Книга для чтения / Сост. М. С. Боднарский. М., 1953.
3. *Берлянт А. М.* Образ пространства: карта и информация. М., 1962.

4. Вернадский В. И. Биосфера. М., 2001.  
5. Исаченко А. Г. Развитие географических идей. М., 1971.

## «Философия естественных наук»

### Введение

Программа кандидатского экзамена по курсу "Философия науки" разработана для аспирантов и соискателей всех научных специальностей.

Программа разработана Институтом философии РАН при участии ведущих специалистов из МГУ, СПбГУ, ИИЕиТ, РАН, МГПУ, ММА и ряда других университетов.

Все сдающие этот экзамен должны освоить содержание первой части Программы "Основы философии науки", а также вторую часть Программы, выбирая те разделы, которые относятся к отрасли наук их специализации.

## ЧАСТЬ I

### Основы философии науки

#### 1. Наука в культуре современной цивилизации

Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Ценность научной рациональности.

Наука и философия. Наука и искусство. Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).

#### 2. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции

Преднаука и наука в собственном смысле слова. Две стратегии порождения знаний: обобщение практического опыта и конструирование теоретических моделей, обеспечивающих выход за рамки наличных исторически сложившихся форм производства и обыденного опыта.

Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Античная логика и математика. Развитие логических норм научного мышления и организаций науки в средневековых университетах. Роль христианской теологии в изменении созерцательной позиции ученого: человек творец с маленькой буквы; манипуляция с природными объектами – алхимия, астрология, магия. Западная и восточная средневековая наука.

Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Формирование идеалов математизированного и опытного знания: оксфордская школа, Роджер Бэкон, Уильям Оккам. Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы. Г. Галилей, Френсис Бэкон, Р. Декарт. Мировоззренческая роль науки в новоевропейской культуре. Социокультурные предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы.

Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно-организованной науки. Технологические применения науки. Формирование технических наук.

Становление социальных и гуманитарных наук. Мировоззренческие основания социально-исторического исследования.

#### 3. Структура научного знания

Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения. Особенности эмпирического и теоретического языка науки.

*Структура эмпирического знания.* Эксперимент и наблюдение. Случайные и систематические наблюдения. Применение естественных объектов в функции приборов в систематическом наблюдении. Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта. Проблема теоретической нагруженности факта.

*Структуры теоретического знания.* Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория. Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний. Роль конструктивных методов в дедуктивном развертывании теории. Развертывание теории как процесса решения задач. Парадигмальные образцы решения задач в составе теории. Проблемы генезиса образцов. Математизация теоретического знания. Виды интерпретации математического аппарата теории.

*Основания науки.* Структура оснований. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность. Система идеалов и норм как схема метода деятельности.

Научная картина мира. Исторические формы научной картины мира. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа).

Операциональные основания научной картины мира. Отношение онтологических постулатов науки к мировоззренческим доминантам культуры.

Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания. Философские идеи как эвристика научного поиска. Философское обоснование как условие включения научных знаний в культуру.

#### **4. Динамика науки как процесс порождения нового знания**

Историческая изменчивость механизмов порождения научного знания. Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Проблема классификации. Обратное воздействие эмпирических фактов на основания науки.

Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний. Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования. Механизмы развития научных понятий.

Становление развитой научной теории. Классический и неклассический варианты формирования теории. Генезис образцов решения задач.

Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий.

Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.

#### **5. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности**

Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Внутривидовые механизмы научных революций. Междисциплинарные взаимодействия и "парадигмальные прививки" как фактор революционных преобразований в науке. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры. Прогностическая роль философского знания. Философия как генерация категориальных структур, необходимых для освоения новых типов системных объектов.

Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний. Селективная роль культурных традиций в выборе стратегий научного развития. Проблема потенциально возможных историй науки.

Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

#### **6. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса**

Главные характеристики современной, постнеклассической науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований. Освоение саморазвивающихся "синергетических" систем и новые стратегии научного поиска. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного познания. Осмысление связей социальных и внутринаучных ценностей как условие современного развития науки. Включение социальных ценностей в процесс выбора стратегий исследовательской деятельности. Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. Кризис идеала ценностно-нейтрального исследования и проблема идеологизированной науки. Экологическая этика и ее философские основания. Философия русского космизма и учение В.И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Атфилд).

Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм. Наука и паранаука. Поиск нового типа цивилизационного развития и новые функции науки в культуре. Научная рациональность и проблема диалога культур. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.

#### **7. Наука как социальный институт**

Различные подходы к определению социального института науки. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы (республика ученых 17 века; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия). Научные школы. Подготовка научных кадров. Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.

#### **Рекомендуемая основная литература:**

1. М. Вебер. Избранные произведения. М.: Прогресс, 1990 г.
2. В.Н. Вернадский. Размышления натуралиста. Научная мысль как планетарное явление. М.: Наука, 1978 г.
3. Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности. Пер. с англ. и француз. М.: Прогресс, 1990 г.
4. М. Малкей. Наука и социология знания. М.: Прогресс, 1983 г.
5. А.Л. Никифоров. Философия науки: история и методология. М.: Дом интеллектуальной книги, 1998 г.
6. А.П. Огурцов. Дисциплинарная структура науки. М.: Наука, 1988 г.
7. К. Поппер. Логика и рост научного знания. М.: Прогресс, 1983 г.
8. В.С. Степин, В.Г. Горохов, М.А. Розов. Философия науки и техники. М.: Гардарика, 1996 г.
9. Томас Кун. Структура научных революций. М.: Изд. АСТ, 2001 г.
10. Койре А. Очерки истории философской мысли. О влиянии философских концепций на развитие научных теорий. М., 1985 г.
11. Традиции и революции в развитии науки. М.: Наука, 1991 г.
12. Философия и методология науки. Учебник для вузов. (Колл. авторов)/ Под ред. В.И. Купцова. М.: Аспект-Пресс, 1996 г.

#### **Дополнительная литература:**

1. П.П. Гайденко. Эволюция понятия науки (XVII-XVIII вв.). М., 1987 г.
2. Наука в культуре. М., 1998 г.
3. Принципы историографии естествознания. XX век. /Отв. ред. И.С. Тимофеев. М., 2001 г.
4. Современная философия науки. Хрестоматия. / Составитель А.А. Печенкин. М., 1996 г.
5. В.С. Степин. Теоретическое знание. М., 2000 г.
6. Разум и экзистенция. Под ред. И.Т. Касавина и В.Н. Поруса. СПб., 1999 г.
7. В.Ж. Келле. Наука как компонент социальной системы. М., 1988 г.
8. Е.А. Мамчур. Проблемы социокультурной детерминации научного знания. М., 1987 г.
9. А.В. Кезин. Наука в зеркале философии. М., 1990 г.
10. Л.Н. Косарева. Социокультурный генезис науки: философский аспект проблемы. М., 1989 г.
11. П. Фейерабенд. Избранные труды по методологии науки. М.: Прогресс, 1986 г.
12. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М.,
13. А.Ф. Зотов. Современная западная философия. М., 2001 г.
14. Н.Н. Моисеев. Современный рационализм. М., 1995 г.
15. В.А. Лекторский. Эпистемология классическая и неклассическая. М., 2000 г.
16. Хьюбнер К. Истина мифа. М., 1996 г.

## **ЧАСТЬ II**

### **Современные философские проблемы естественных наук**

#### **1. Философские проблемы математики**

*1.1. Образ математики как науки: философский аспект. Проблемы, предмет, метод и функции философии и методологии математики*

Математика и естествознание. Математика как язык науки. Математика как система моделей. Математика и техника. Различие взглядов на математику философов и ученых (И.Кант, О.Конт, А.Пуанкаре, А.Эйнштейн, Н.Н.Лузин).

Математика как феномен человеческой культуры. Математика и философия. Математика и религия. Математика и искусство.

Взгляды на предмет математики. Синтаксический, семантический и прагматический аспекты в истолковании предмета математики. Особенности образования и функционирования математических абстракций. Отношение математики к действительности. Абстракции и идеальные объекты в математике.

Нормы и идеалы математической деятельности. Специфика методов математики. Доказательство – фундаментальная характеристика математического познания. Понятие аксиоматического построения теории. Основные типы аксиоматик (содержательная, полужормальная и формальная). Логика как метод математики и как математическая теория. Современные представления о соотношении индукции и дедукции в математике. Аналогия как общий метод развития математической теории. Обобщение и абстрагирование как методы развития математической теории. Место интуиции и воображения в математике. Современные представления о психологии и логике математического открытия Мысленный эксперимент в математике. Доказательство с помощью компьютера.

Структура математического знания. Основные математические дисциплины. Историческое развитие логической структуры математики. Аксиоматический метод и классификация математического знания. Групповая классификация геометрических теорий (программа Ф.Клейна). Структурное и функциональное единство математики.

Философия математики, ее возникновение и этапы эволюции. Основные проблемы философии и методологии математики: установление сущности математики, ее предмета и методов, места математики в науке и в культуре. Фундаменталистская и нефундаменталистская (социокультурная) философия математики. Философия математики как раздел философии и как общая методология математики.

Разделение истории математики и философии математики: соотношение фактической и логической истории, классификации фактов и их анализа.

Методология математики, ее возникновение и эволюция. Методы методологии математики (рефлексивный, проективный, нормативный). Внутренние и внешние функции методологии математики, ее прогностические ориентации.

## **1.2. Философские проблемы возникновения и исторической эволюции математики в культурном контексте**

Причины и истоки возникновения математических знаний. Практические, религиозные основания первоначальных математических представлений.

Математика в догреческих цивилизациях. Догматическое (рецептурное) изложение результатов в математических текстах древнего Востока. Проблема влияния египетской и вавилонской математики на математику древней Греции.

Рождение математики как теоретической науки в древней Греции. Пифагорейцы. Открытие несоизмеримости. Геометрическая алгебра и ее обоснование. Апории Зенона. Атомизм Демокрита и инфинитезимальные процедуры в античности. Место математики в философии Платона.

Математика эпохи эллинизма. Синтез греческих и древневосточных социо-культурных и научных традиций. Аксиоматическое построение математики в «Началах» Евклида и его философские предпосылки. Проблема актуальной бесконечности в античной математике. Место математики в философской концепции Аристотеля. Ценностные иерархии объектов, средств решения задач и классификация кривых в античной геометрии. «Арифметика» Диофанта и элементы возврата к вавилонской традиции.

Математика в древней и средневековой Индии. Отрицательные и иррациональные числа. Ритуальная геометрия трактата «Шулва-Сутра». Озарение как способ обоснования математических результатов. Математика и астрономия.

Математика в древнем и средневековом Китае. Средневековая математика арабского Востока. «Арабские» цифры как источник новых математических знаний. Выделение алгебры в самостоятельную науку. Философия геометрии в связи с попытками доказать V постулат Евклида. Математика и астрономия. Математика в средневековой Европе. Практически ориентированные геометрические и тригонометрические сведения у Л.Пизанского (Фибоначчи). Развитие античных натурфилософских идей и математика. Схоластические теории изменения величин как предвосхищение инфинитезимальных методов Нового времени. Дискуссии по проблемам бесконечного и непрерывного в математике.

Математика в эпоху Возрождения. Проблема решения алгебраических 3-ей и 4-ой степеней как основание возникновения новых представлений о математических величинах. Алгебра Ф.Виета. Проблема перспективы в живописи и математика. «Философская теория» мнимых и комплексных чисел в «Алгебре» Р.Бомбелли.

Математика и научно-техническая революция начала Нового времени. Проблема бесконечности. Философский контекст аналитической геометрии. Достижения в области алгебры и их естественнонаучное значение. Первые теоретико-вероятностные представления. «Вероятностная» гносеология в трудах философов Нового времени и проблема создания вероятностной логики (Лейбниц) Философский контекст открытия И.Ньютоном и Г.Лейбницем дифференциального и интегрального исчисления. Проблема логического обоснования алгоритмов дифференциального и интегрального исчисления. Критика Беркли и Ньютонвентвейта. Нестандартный анализ А.Робинсона (1961) и новый взгляд на историю возникновения и первоначального развития анализа бесконечно малых.

Развитие математического анализа в XVIII веке. Проблема оснований анализа. Философские идеи Б.Больцано в области теории функций. К.Вейерштрасс и арифметизация анализа. Теория и философия действительного числа.

Эволюция геометрии в XIX веке и ее философское значение – открытие гиперболической геометрии и ее обоснования, интерпретации неевклидовой геометрии, «Эрлангенская программа» Ф.Клейна как новый взгляд на структуру геометрии. П.-С.Лаплас, его философские взгляды на сущность вероятности и становление теории вероятностей как точной науки.

Теория множеств как основание математики: Г.Кантор и создание «наивной» теории множеств. Открытие парадоксов теории множеств и их философское осмысление.

Математическая логика как инструмент обоснования математики и как основания математики. Взгляды Г.Фреге на природу математического мышления. Программа логической унификации математики.

«Основания геометрии» Д.Гильберта и становление геометрии как формальной аксиоматической дисциплины.

Философские проблемы теории вероятностей в конце XIX – середине XX веков.

### *1.3. Закономерности развития математики*

Внутренние и внешние факторы развития математической теории. Апология «чистой» математики (Г.Харди). Б.Гессен о социальных корнях механики Ньютона. Национальные математические школы и особенности национальных математических традиций (Л.Биберах). Математика как совокупность «культурных элементов» (Р.Уайлдер). Концепция Ф.Китчера: эволюция математики как переход от исходной (примитивной) математической практики к последующим. Эстафеты в математике (М.Розов). Влияние потребностей и запросов других наук, техники на развитие математики.

Концепция научных революций Т.Куна и проблемы ее применения к анализу развития математики. Характеристики преемственности математического знания. Д.Даубен, Е.Коппельман, М.Кроу, Р.Уайлдер о специфике революций в математике. Математические парадигмы и их отличие от естественнонаучных парадигм. Классификация революций в математике.

Фальсификационизм К.Поппера и концепция научных исследовательских программ И.Лакатоса. Возможности применения концепции научных исследовательских программ к изучению развития математики. Проблема существования потенциальных фальсификаторов в математике.

### *1.4. Философские концепции математики*

Пифагореизм как первая философия математики. Число как причина вещей, как основа вещей и как способ их понимания. Числовой мистицизм. Влияние на пифагорейскую идеологию открытия несоизмеримых величин и парадоксов Зенона. Пифагореизм в сочинениях Платона. Критика пифагореизма Аристотелем.

Эмпирическая концепция математических понятий у Аристотеля. Первичность вещей перед числами. Объяснение строгости математического мышления. Обоснование эмпирического взгляда на математику у Бекона и Ньютона. Математический эмпиризм XVII-XIX вв. Эмпиризм в философии математики XIX столетия (Дж.Ст.Миль, Г.Гельмгольц, М.Паш). Современные концепции эмпиризма: натурализм Н.Гудмена, эмпирицизм И.Лакатоса, натурализм Ф.Китчера. Недостатки эмпирического обоснования математики.

Философские предпосылки априоризма. Установки априоризма. Умозрительный характер математических истин. Априоризм Лейбница. Обоснование аналитичности математики у Лейбница. Понимание математики как априорного синтетического знания у Канта. Неевклидовы геометрии и философия математики Канта. Гуссерлевский вариант априоризма. Проблемы феноменологического обоснования математики.

Истоки формалистского понимания математического существования. Идеи Г.Кантора о соотношении имманентной и транзистентной истины. Формалистское понимание существования (А.Пуанкаре и Д.Гильберт).

Современные концепции математики. Эмпирическая философия математики. Критика евклидианской установки и идеи абсолютного обоснования математики в работах И.Лакатоса. Априористские идеи в современной философии и методологии математики. Программа Н.Бурбаки и концепция математического структурализма. Математический платонизм. Реализм как тезис об онтологической основе математики. Радикальный реализм К.Геделя. Реализм и проблема

неиндуктивистского обоснования теории множеств. Физикализм. Социологические и социокультурные концепции природы математики.

### **1.5. Философия и проблема обоснования математики**

Проблема обоснования математического знания на различных стадиях его развития. Геометрическое обоснование алгебры в античности. Проблема обоснования математического анализа в XVIII веке. Поиски единой основы математики в рамках аксиоматического метода. Открытие парадоксов и становление современной проблемы обоснования математики.

Логицистская установка Г.Фреге. Критика психологизма и кантовского интуиционизма в понимании числа. Трудности концепции Г.Фреге. Представление математики на основе теории типов и логики отношений (Б. Рассел и А. Уайтхед). Результаты К. Геделя и А. Тарского. Методологические изыскания и основные достижения логицистского анализа математики.

Идеи Л. Брауэра по логицистскому обоснованию математики. Праинтуиция как исходная база математического мышления. Проблема существования. Учение Л. Брауэра о конструкции как о единственно законном способе оправдания математического существования. Брауэровская критика закона исключенного третьего. Недостаточность интуиционизма как программы обоснования математики. Следствия интуиционизма для современной математики и методологии математики.

Гильбертовская схема абсолютного обоснования математических теорий на основе финитной и содержательной метатеории. Понятие финитизма. Выход за пределы финитизма в теоретико-множественных и семантических доказательствах непротиворечивости арифметики. (Г. Генцен, П. Новиков, Н. Нагорный). Теоремы К. Геделя и программа Гильберта: современные дискуссии.

#### *1.6. Философско-методологические и исторические проблемы математизации науки*

Прикладная математика. Логика и особенности приложений математики. Математика как язык науки. Уровни математизации знания: количественная обработка экспериментальных данных, построение математических моделей индивидуальных явлений и процессов, создание математизированных теорий.

Специфика приложения математики в различных областях знания. Новые возможности применения математики, предлагаемые теорией категорий, теорией катастроф, теорией фракталов, и др. Проблема поиска адекватного математического аппарата для создания новых приложений.

Математическая гипотеза как метод развития физического знания. Математическое предвосхищение. «Непостижимая эффективность» математики в физике: проблема рационального объяснения. Этапы математизации в физике. Неклассическая фаза (теория относительности, квантовая механика). Проблема единственности физической теории, связанная с богатыми возможностями выбора подходящих математических конструкций. Постклассическая фаза (аксиоматические и конструктивные теории поля и др. Перспективы математизации нефизических областей естествознания. Границы, трудности и перспективы математизации гуманитарного знания. Вычислительное, концептуальное и метафорическое применения математики. Границы применимости вероятностно-статистических методов в научном познании. «Моральные применения» теории вероятностей – иллюзии и реальность.

Математическое моделирование: предпосылки, этапы построения модели, выбор критериев адекватности, проблема интерпретации. Сравнительный анализ математического моделирования в различных областях знания. Математическое моделирование в экологии: историко-методологический анализ. Применение математики в финансовой сфере: история, результаты и перспективы. Математические методы и модели и их применение в процессе принятия решений при управлении сложными социально-экономическими системами: возможности, перспективы и ограничения. ЭВМ и математическое моделирование. Математический эксперимент.

#### **Рекомендуемая основная литература:**

1. Антология философии математики/Отв. ред. и сост. А.Г. Барабашев и М.И. Панов. – М.: Добросвет, 2002. 420 с.
2. Беляев Е.А., Перминов В.Я. Философские и методологические проблемы математики. – М.: Изд-во МГУ, 1981.
3. Бесконечность в математике: философские и методологические аспекты./ Под ред. А.Г. Барабашева. – М.: Янус-К, 1997.
4. Блехман И.И., Мышкис А.Д., Пановко Н.Г. Прикладная математика: предмет, логика, особенности подходов. – Киев: Наукова думка, 1976.
5. Закономерности развития современной математики. Методологические аспекты / Отв ред. М.И. Панов. – М.: Наука, 1987.
6. Клайн М. Математика. Утрата определенности. – М.: Мир, 1984.
7. Пуанкаре А. О науке. – М.: Наука, 1990.
8. Стили в математике. Социокультурная философия математики / Под ред. А.Г. Барабашева. – СПб: РХГИ, 1999.
9. Перминов В.Я. Философия и основания математики. М., «Прогресс – Традиция» 2002.
10. Математика и опыт. Под ред. Барабашева А.Г. М., МГУ 2002.

## 2. Философские проблемы наук о неживой природе

### 2.1. Философские проблемы физики

#### 2.1.1. Место физики в системе наук

Естественные науки и культура. Естествознание и развитие техники. Естествознание и социальная жизнь общества. Физика как фундамент естествознания. Онтологические, эпистемологические и методологические основания фундаментальности физики. Специфика методов физического познания. Связь проблемы фундаментальности физики с оппозицией редукционизм-антиредукционизм. Анализ различных трактовок редукционизма.

Физика и синтез естественно-научного и гуманитарного знания. Роль синергетики в этом синтезе.

#### 2.1.2. Онтологические проблемы физики

Понятие онтологии физического знания. Онтологический статус физической картины мира. Эволюция физической картины мира и изменение онтологии физического знания. Механическая, электромагнитная и современная квантово-релятивистская картины мира как этапы развития физического познания.

Частицы и поля как фундаментальные абстракции современной физической картины мира и проблема их онтологического статуса. Онтологический статус виртуальных частиц. Проблемы классификации фундаментальных частиц. Типы взаимодействий в физике и природа взаимодействий. Стандартная модель фундаментальных частиц и взаимодействий и ее концептуальные трудности. Физический вакуум и поиски новой онтологии. Стратегия поисков фундаментальных объектов и идеи бутстрапа. Теория струн и “теория всего” (ТОЕ) и проблемы их обоснования.

#### 2.1.3. Проблемы пространства и времени

Проблема пространства и времени в классической механике. Роль коперниканской системы мира в становлении галилей-ньютоновых представлений о пространстве. Понятие инерциальной системы и принцип инерции Галилея. Принцип относительности Галилея, преобразования Галилея и понятие ковариантности законов механики. Понятие абсолютного пространства. Философские и религиозные предпосылки концепции абсолютного пространства и проблема ее онтологического статуса.

Теоретические, экспериментальные и методологические предпосылки изменения галилей-ньютоновских представлений о пространстве и времени в связи с переходом от механической к электромагнитной картине мира.

Специальная и общая теории относительности (СТО и ОТО) А.Эйнштейна как современные концепции пространства и времени. Субстанциальная и реляционная концепции пространства и времени. Статус реляционной концепции пространства и времени в СТО. Понятие о едином пространственно-временном континууме Г. Минковского. Релятивистские эффекты сокращения длин, замедления времени и зависимости массы от скорости в инерциальных системах отсчета. Анализ роли наблюдателя в релятивистской физике.

Теоретические, методологические и эстетические предпосылки возникновения ОТО. Роль принципа эквивалентности инерционной и гравитационной масс в ОТО. Статус субстанциальной и реляционной концепций пространства-времени в ОТО. Проблема взаимоотношения пространственно-временного континуума и гравитационного поля. Пространство-время и вакуум.

Концепция геометризации физики на современном этапе. Понятие калибровочных полей. Интерпретация взаимодействий в рамках теории калибровочных полей. Топологические свойства пространства-времени и фундаментальные физические взаимодействия.

#### 2.1.4. Проблемы детерминизма

Концепция детерминизма и ее роль в физическом познании. Детерминизм и причинность. Дискуссии в философии науки по поводу характера причинных связей. Критика Д.Юмом принципа причинности как порождающей связи. Причинность и закон. Противопоставление причинности и закона в работах О.Конта. Критика концепции Конта в работах Б.Рассела, Р.Карнапа, К.Поппера. Идея существования двух уровней причинных связей: наглядная и теоретическая причинность.

Причинность и целесообразность. Телеология и телеономизм. Причинное и функциональное объяснение. Вклад дарвинизма и кибернетики в демистификацию понятия цели. Понятие цели в синергетике.

Понятие “светового конуса” и релятивистская причинность. Проблемы детерминизма в классической физике. Концепция однозначного (жесткого) детерминизма. Статистические закономерности и вероятностные распределения в классической физике. Вероятностный характер закономерностей микромира. Статус вероятности в классической и квантовой физике. Концепция вероятностной причинности. Попперовская концепция предрасположенностей и дилемма детерминизм-индетерминизм. Дискуссии по проблемам скрытых параметров и полноты квантовой механики. Философский смысл концепции дополненности Н.Бора и принципа неопределенности В.Гейзенберга.

Изменение представлений о характере физических законов в связи с концепцией “Большого взрыва” в космологии и с формированием синергетики. Причинность в открытых неравновесных динамических системах.

#### *2.1.5. Познание сложных систем и физика*

Системные идеи в физике. Представление о физических объектах как системах. Три типа систем: простые механические системы; системы с обратной связью; системы с саморазвитием (самоорганизующиеся системы).

Противоречие между классической термодинамикой и эволюционной биологией и концепция самоорганизации. Термодинамика открытых неравновесных систем И.Пригожина. Статус понятия времени в механических системах и системах с саморазвитием. Необратимость законов природы и “стрела времени”. Синергетика как один из источников эволюционных идей в физике. Детерминированный хаос и эволюционные проблемы.

#### *2.1.6. Проблема объективности в современной физике*

Квантовая механика и постмодернистское отрицание истины в науке. Неоднозначность термина “объективность” знания: объективность как “объектность” описания (описание реальности без отсылки к наблюдателю); и объективность в смысле адекватности теоретического описания действительности.

Проблематичность достижения “объектности” описания и реализуемость получения знания, адекватного действительности.

Трудности достижения объективно истинного знания. “Недоопределенность” теории эмпирическими данными и внеэмпирические критерии оценки теорий. “Теоретическая нагруженность” экспериментальных данных и теоретически нейтральный язык наблюдения.

Роль социальных факторов в достижении истинного знания. Критическая традиция в научном сообществе и условие достижения объективно истинного знания (К.Поппер).

#### *2.1.7. Физика, математика и компьютерные науки*

***Роль математики в развитии физики. Математика как язык физики. Математические методы и формирование научного знания. Три этапа математизации знания: феноменологический, модельный, фундаментально-теоретический.***

#### ***“Козволюция” вычислительных средств и научных методов.***

Понятие информации: генезис и современные подходы. Материя, энергия, информация как фундаментальные категории современной науки. Проблема включаемости понятия информации в физическую картину мира. Связь информации с понятием энтропии. Проблема описания информационно открытых систем. Квантовые корреляции и информация.

Р.Фейнман о возможности моделирования физики на компьютерах. Ограничения на моделирование квантовых систем с помощью классического компьютера. Понятие квантового компьютера. Вычислительные машины и принцип Черча -Тьюринга. Квантовая теория сложности. Связи между принципом Черча -Тьюринга и разделами физики.

#### **Рекомендуемая основная литература:**

1. Карнап Р. Философские основания физики. М., 1972
2. Квантовый компьютер и квантовые вычисления. Ижевск., 1999 Латыпов Н.Н., Бейлин В.А., Верешков Г.М. Вакуум, элементарные частицы и Вселенная. М., 2001
3. Поппер К. Эволюционная эпистемология и логика социальных наук, М., 2000
4. Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант. К решению парадокса времени. М., 1994
5. Причинность и телеономизм в современной естественно-научной парадигме. М., 2002
6. Степин В.С. Теоретическое знание. Структура, историческая эволюция. М., 2000
7. Физика в системе культуры. М., 1996
8. Философия физики элементарных частиц. М., 1995
9. Формирование современной естественно-научной парадигмы. М., 2001
10. Чернавский Д.С. Синергетика и информация. М., 2001

#### **Дополнительная литература:**

1. Дэвис Пол. Суперсила. 1989
2. Сачков Ю.В. Вероятностная революция в науке. М., 1999
3. 100 лет квантовой теории. История. Физика. Философия. М., 2002
4. Философия естествознания. М., 1966

## 2.2. Философские проблемы астрономии и космологии

### 2.2.1. Научный статус астрономии и космологии, их место в культуре

Является ли астрономия особой научной дисциплиной, или "прикладным" разделом физики? Космология - раздел астрономии или самостоятельная наука? Понятия "наблюдаемая Вселенная", "Вселенная как целое", "мини-Вселенные" и "Метавселенная". Астрофизика, космология и физика элементарных частиц.

### 2.2.2. Основания научного метода в астрономии и космологии

Современная революция в средствах и методах эмпирического исследования Вселенной. Новая эпоха великих астрономических открытий. Становление неклассических и постнеклассических оснований изучения Вселенной. Идеалы и нормы описания и объяснения явлений, построения теорий, строения и обоснования знания в астрономии и космологии. Эвристическая роль научной картины мира.

Наблюдение, квазиэкспериментальная деятельность и экстраполяция, как способы изучения настоящего, прошлого и будущего Вселенной. Принцип единообразия Вселенной. Основания сравнительно-исторического метода изучения эволюционных процессов во Вселенной.

Метод моделей в астрономии и космологии, его основания и эвристические возможности. Основания применения статистических методов в различных разделах астрономии. Эпистемологические аспекты компьютерного моделирования структуры и эволюции космических объектов.

### 2.2.3. Проблема объективности знания в астрономии и космологии

Специфика эмпирического и теоретического знания о Вселенной; проблема "теоретической нагруженности" фактов; эвристическая роль эмпирических зависимостей (диаграмма Герцшпрунга - Рассела, пропорциональность красного смещения в спектре - расстоянию до галактики и др.). Современная система теоретических знаний о Вселенной и реальность. Парадокс "скрытой массы" и проблема обоснованности системы знаний о Вселенной.

### 2.2.4. Эволюционная проблема в астрономии и космологии

Нестационарность - важнейшая черта эволюционных процессов во Вселенной. Понятие эволюции в астрофизике. Основания и концептуальная структура современных астрофизических теорий. Парадоксы черных дыр.

Основания и концептуальная структура современных космологических теорий: теории расширяющейся Вселенной А.А. Фридмана, теории горячей Вселенной Г.А. Гамова, инфляционной космологии, других космологических теорий. Реликтовое излучение и проблема выбора космологической теории. Релятивистские космологические модели - схематическое описание некоторых черт Метагалактики. Генезис Вселенной в вакуумной картине мира: физические и философские аспекты. Специфика идеалов и норм доказательности знаний в космологии.

Понятия пространства и времени, эволюции и стационарности, конечного и бесконечного, причинности и спонтанности в космологических теориях. "Большой взрыв" и понятие начального момента времени в релятивистской космологии. Понятие квантовой флуктуации вакуума в инфляционной космологии.

Термодинамический парадокс в космологии. Самоорганизующаяся Вселенная.

Мировоззренческие дискуссии вокруг эволюционных проблем в современной космологии.

### 2.2.5. Человек и Вселенная

Научное и мировоззренческое значение коперниканской революции в астрономии. Проблема эквивалентности систем Птолемея и Коперника с точки зрения общей теории относительности: физический и философский аспекты.

Вселенная как "экологическая ниша" человечества. Универсальный эволюционизм и проблема происхождения сознания. Человек, его жизнь и смерть в контексте универсального эволюционизма. Роль космических факторов в биологических и социальных процессах.

Философские аспекты проблемы жизни и разума во Вселенной. Проблема SETI (поиск внеземных цивилизаций) как междисциплинарное направление научного поиска. Эпистемологические основания обмена смысловой информацией между космическими цивилизациями. Мировоззренческое значение возможных контактов.

Антропный принцип (слабый, сильный, участия, финалистский) и принцип целесообразности в космологии. Понятия наблюдателя и участника в АП. Антропный принцип и телеологическая проблема. АП и проблема множественности вселенных. Идея спонтанного генезиса Вселенной в процессе самоорганизации, как одна из возможных интерпретаций АП. Мировоззренческие дискуссии вокруг АП.

Космос и глобальные проблемы техногенной цивилизации. Астрономия и перспективы космического будущего человечества. Космизм и антикосмизм: современные дискуссии.

### Рекомендуемая основная литература:

1. Астрономия, методология, мировоззрение. М., 1979

2. Астрономия и современная картина мира. М., 1996
3. Астрономия и современная картина мира. М., 1996
4. Гинзбург В.Л., О науке, о себе и о других. М., 2001
5. Дэвис. П. Суперсила. М., 1989
6. Латыпов Н.Н., Бейлин В.А., Верешков Г.М. Вакуум, элементарные частицы и Вселенная. М., 2001
7. Физика в системе культуры. М., 1996
8. Хокинг С. От большого взрыва до черных дыр. М., 1990
9. Хокинг С. Черные дыры и молодые вселенные.
10. Шкловский И.С. Вселенная, жизнь, разум. М., 1987

### 2.3. Философские проблемы химии

Специфика философии химии. Историческое осмысление науки как существенный компонент философских вопросов химии. Тесное взаимодействие химии с физикой, биологией, геологией и экологией. “Мостиковые” концептуальные построения химии, соединяющее эти науки. Непосредственная связь химии с технологией и промышленностью.

Концептуальные системы химии как относительно самостоятельные системы химических понятий и как ступени исторического развития химии.

Эволюция концептуальных систем. *Учение об элементах* как исторически первый тип концептуальных систем, явившийся теоретической основой объяснения свойств и отличительных признаков веществ. Античный этап учения об элементах. Р.Бойль и научное понятие элемента. Ранние формы учения об элементах - теория флогистона, ятрохимия, пневмохимия и кислородная теория Лавуазье. Периодическая система Менделеева как завершающий этап развития учения об элементах.

*Структурная химия* как теоретическое объяснение *динамической* характеристики вещества - его реакционной способности. Возникновение структурных теорий в процессе развития органической химии (изучение изомеров и полимеров в работах Кольбе, Кеккуле, Купера, Бутлерова). Атомно-молекулярное учение как теоретическая основа структурных теорий.

*Кинетические теории* как теории химического процесса, поставившие на повестку дня исследование организации химических систем (их механизм, кинетические факторы, “кибернетику”). Химическая кинетика и проблема поведения химических систем. Концепция самоорганизации и синергетика как основа объяснения поведения химических систем.

Тенденция физикализации химии. Три этапа физикализации: 1) проникновение физических идей в химию, 2) построение физических и физико-химических теорий; 3) редукция фундаментальных разделов химии к физике. Редукция теории химической связи к квантовой механике. Редукция и редукционизм в химии. Редукционизм и единство знания. Гносеологический, прагматический и онтологический редукционизм.

Приближенные методы в химии. Проблема смысла и значения приближенных методов как одна из центральных для философии химии.

#### Рекомендуемая основная литература:

1. Азимов А. Краткая история химии. М., 1983
2. Кембелл Дж.А. Почему происходят химические реакции. М., 1967
3. Печенкин А.А. Взаимодействие физики и химии (философский анализ). М., 1986
4. Кузнецов В.И., Печенкин А.А. Концептуальные системы химии: структурные и кинетические теории// Вопросы философии, 1971 г., № 1

### 2.4. Философские проблемы наук о Земле

#### 2.4.1. Философские проблемы географии

##### 2.4.1.1. Место географии в классификации наук и ее внутренняя структура

Проблема географической реальности. Онтологический статус географических объектов и критерии реальности их существования. Зависимость этих критериев от применяемых познавательных средств. Место географии в генетической классификации наук. Место географии в классификации наук. Критика представлений о жестком делении наук на общественные и естественные. Представления В.И. Вернадского о делении наук на естественные и гуманитарные в зависимости от метода исследования. Фундаментальные различия в характере закономерностей, формулируемых естественными и общественными науками, их

преломление в географии. Антропоцентрический характер географического синтеза и проблемы страноведения. Центральное место социальной географии в системе географических наук. «Конструирование» природно-географической и социально-географической реальности, фундаментальное сходство теоретического инструментария, используемого естественными и общественными науками по А. Лёшу. Значение междисциплинарных подходов при исследовании проблем, связанных с качеством окружающей среды, проблем обеспечения человечества продовольствием, минеральными и энергетическими ресурсами. Физико-географическое крыло географии и его предметная область: геоморфология, биогеография и география почв, ландшафтоведение.

#### 2.4.1.2. Проблема пространства и времени в географии

Обыденное понимание пространства и времени и его значение в современной географии. Хорологическая концепция в географии и ее историческая роль в становлении географии как фундаментальной науки. Идеи В.И. Вернадского о пространстве и времени как свойствах эмпирически изучаемых процессов. Характерное пространство и характерное время различных географических процессов. Проблема метасинхронности (гетеросинхронности) развития географических систем. Синергетическая революция в современной науке и ее значение для географии. Явления эквивалентности в развитии географических объектов. Проблемы каузального и финалистского объяснения в географии. Теоретическая география как наука о пространственной самоорганизации. Пространственные понятия и формализованные пространственные языки в географии, переход на различные уровни абстрагирования в ходе географического исследования. Картографическое моделирование. Географические картоиды. Соотношение пространственности и территориальности в географии.

#### 2.4.1.3. Географическая среда человеческого общества

Введение в науку понятия «географическая среда». Его отличие от естественнонаучных понятий «ландшафтная оболочка», «географическая оболочка» и «биосфера». Представление о географической среде как об арене жизни человека и человечества. Исторический характер географической среды и ее роль в общественном развитии. Формы адаптации общества к различным природным условиям. Географический детерминизм и географический поппозитивизм. Органическая связь между географическим детерминизмом Ш.Л. де Монтескье и его концепцией федерализма. Географическая среда и географическое пространство, их влияние на социально-экономическое развитие стран и регионов на примере России.

#### 2.4.1.4. Биосфера и ноосфера

Развитие представлений о биосфере от ее понимания как живой пленки Земли до трактовки биосферы как совокупности биогеоценозов. Соотношение биосферы с географической оболочкой и ландшафтной сферой, с литосферой и социосферой. Биосфера как закономерный этап развития Земли. Цефализация как основной ствол эволюции биосферы. Тупиковые ветви развития биосферы. Литосфера, гидросфера и атмосфера как необходимые условия возникновения биосферы. В.И.Вернадский о биосфере как совокупности земных оболочек, химические свойства которых определяются живым веществом. Ноосфера как новая оболочка планеты, возникающая над биосферой. Различные трактовки ноосферы: представления о человечестве как о мощной геологической и геохимической силе, радикально изменяющей биосферу и концепция ноосферы как земной сферы, развитие которой сознательно направляется человечеством. Современная наука о технических возможностях и об экологических ограничениях полного перехода биосферы в ноосферу.

#### 2.4.1.5. География и экология

География как экология человека. Анализ различных аспектов природно-экологических и социально-экологических исследований в географии. Изучение форм и закономерностей адаптации географических систем к определенной совокупности природных и социальных факторов. Роль географии в междисциплинарном синтезе экологических исследований, проводимых биологическими, физико-химическими, техническими и социальными науками. Анализ геоэкологии как междисциплинарного научного направления, объектом которого является социальная экосфера. Географические аспекты изучения современных экологических проблем. Экологические проблемы России.

#### Рекомендуемая основная литература:

1. Алаев Э.Б. Социально-экономическая география. Понятийно-терминологический словарь. М., Мысль, 1983.
2. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М., Наука, 1965.
3. Вернадский В.И. Труды по философии естествознания. М.: Наука, 2000.
4. Голубчик М.М., Евдокимов С.П., Максимов Г.Н. История географии. Смоленск, СГУ, 1998.
5. Григорьев А.А. Закономерности строения и развития географической среды. М., Мысль, 1966.
6. Лёш А. Географическое размещение хозяйства. М.: Изд-во иностранной литературы, 1959.
7. Марков К.К. Избр. тр. Проблемы общей физической географии и геоморфологии. М., Наука, 1986.
8. Пригожин И. Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986.
9. Хаггет П. География: синтез современных знаний. М.: Прогресс, 1979.
10. Харвей Д. Научное объяснение в географии. М.: Прогресс, 1987.

#### Дополнительная литература:

1. Арманд А.Д. Самоорганизация и саморегулирование географических систем. М.: Наука, 1988.
2. Бунге В. Теоретическая география. М., Прогресс, 1967.
3. Голубев Г.Н. Геоэкология. ГЕОС. М., 1999.
4. История и методология естественных наук. География. МГУ., 1987.
5. Колосов В.А., Мироненко Н.С. Геополитика и политическая география: Учебник для вузов. М.: Аспект Пресс: 2002.
6. Мильков Ф.Н. Основные проблемы физической географии. Отв. ред. Г.И. Лазуков. М.: ВШ, 1967.
7. Новые идеи в географии. Вып. 1. Проблемы моделирования и информации. М.: Прогресс, 1976.
8. Родман Б.Б. Территориальные ареалы и сети. Очерки теоретической географии. Смоленск: Ойкумена, 1999.
9. Тейяр де Шарден П. Феномен человека. М., Наука, 1987.

### 2.4.2. Философские проблемы геологии

#### 2.4.2.1. Место геологии в генетической классификации наук

Геологическая картина мира как отражение геологической реальности. Особенности исторического формирования картины геологической реальности. Становление представлений о системном характере объекта геологии. Место геологии в нелинейной генетической классификации наук. Ее соотношение с пограничными науками: физикой и химией, с одной стороны, и биологией, географией и социальными науками, с другой. Место геофизики и геохимии в составе геологических дисциплин. Определение места геологии в генетической классификации наук – методологическая основа обоснования самой геологии как науки, раскрытие закономерностей ее внутреннего деления, изучения соотношения законов и методов геологии с законами и методами пограничных наук.

#### 2.4.2.2. Проблема пространства и времени в геологии

Значение обыденного понимания пространства и времени в геологии как взаимного расположения геологических объектов и процессов и их последовательного изменения относительно шкалы нигде не существующего равномерно текущего времени. Возможные ошибки в определении возраста горных пород по руководящей флоре и фауне. Сущность и свойства геологического пространства и времени. Наличие разновозрастных участков земной коры как признак существования отдельных геологических систем со специфическим геологическим круговоротом вещества и специфических форм бытия – геологического пространства и времени.

#### 2.4.2.3. Геохимическое учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере

Введение В.И.Вернадским в научную литературу особого геохимического принципа выделения земных оболочек по основной геологической силе, влияющей на химический состав земных оболочек и на миграцию химических элементов. В.И.Вернадский о биосфере Земли как совокупности верхних слоев литосферы, образованных органическими осадками, гидросферы, химический состав которой во многом зависит от деятельности живых организмов, тропосферы, кислород которой вторичного происхождения и

самого «живого вещества». Зарождение внутри биосферы человечества, которое на основе науки и техники переделывает биосферу в ноосферу. Существующие границы биосферы: невозможность существования живого при высоких давлениях и температуре внутри земной коры и низком давлении и температуре в высоких слоях атмосферы, при жестком космическом излучении. В.И.Вернадский о переходе биосферы в ноосферу. Ноосфера как высший этап развития биосферы. Анализ экологических последствий полного перехода биосферы в ноосферу.

#### 2.4.2.4. Геология и экология

Различное понимание геологической среды и ее роли в жизни общества. Соотношение понятий «геологическая среда» и «географическая среда человеческого общества». Соотношения социосферы и экосферы. Объект и предмет геоэкологии. Геоэкология, ее содержание и логическая структура. Определение объекта и предмета экологической геологии. Экологические функции литосферы. Задачи экологической геологии в обосновании управления экологической обстановкой.

#### **Рекомендуемая основная литература:**

1. Высоцкий Б.П. Проблемы истории и методологии геологических наук. М.Недра.1977.
2. Жизнь Земли. Сборник музея земледования МГУ, №1, МГУ, 1961.
3. Зубков И.Ф. Проблема геологической формы движения материи. М., Наука, 1979.
4. Круть И.В. Исследование оснований теоретической геологии. М., Наука, 1973.
5. Клубов С.В., Прозоров Л.Л. Геоэкология: история, понятия, современное состояние. М., 1993.
6. Куражковская Е.А., Фурманов Г.Л. Философские проблемы геологии. МГУ. 1975.
7. Хаин В.Е., Рябухин А.Г. История и методология геологических наук. МГУ, 1997.
8. Щербаков А.С. Философские вопросы геологии. М., Геологический ф-т. 1999.
9. Теория и методология экологической геологии. Под ред В.Т.Трофимова. МГУ, 1997.
10. Экологические функции литосферы. Под ред В.Т.Трофимова. МГУ, 2000.

#### **Дополнительная литература:**

1. Взаимодействие наук при изучении Земли. М., АН СССР, 1963.
2. Комаров В.Н. Философские вопросы науки о Земле. Казанский ун-т, 1974.
3. Зубков И.Ф. От планетологии к геологии. М., Росс. ун-т Дружбы народов, 2000
4. Сорохтин О.Г., Ушаков С.А. Глобальная эволюция Земли. МГУ., 1991.
5. Принцип развития и историзма в геологии и палеобиологии. Отв.ред. Дубатовлов В.Н., Москаленко А.Т. Новосибирск «Наука», 1990.