

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Географический факультет**

УТВЕРЖДАЮ
Декан географического факультета,
член-корр. РАН Добролюбов С.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Биоэкологическое картографирование**

Уровень высшего образования:
магистратура

Направление подготовки:
05.04.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль) ОПОП:
«Экологическая биогеография»

Форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией географического факультета
(протокол №13, дата 20 декабря 2021 г.)

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Экология и природопользование» (программы бакалавриата, магистратуры, реализуемым последовательно по схеме интегрированной подготовки).

ОС МГУ утверждены решением Ученого совета МГУ имени М.В. Ломоносова (приказ по МГУ № 1383 от 30 декабря 2020 года).

Год (годы) приема на обучение: 2021

© Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Программа не может быть использована без разрешения факультета.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП — относится к вариативной части ОПОП и является обязательной для освоения;
2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: базируется на знаниях по базовым фундаментальным основам главных разделов биогеографии и экологии.
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
<p>МПК-1. Владеет комплексной методологией изучения биоразнообразия как целостного феномена, включая новейшие алгоритмы молекулярно-генетического анализа, способен к анализу пространственных (экосистемы) и структурных (таксоны) элементов биоразнообразия;</p>	<p>МПК-1. 1. Применяет методологию, теоретические концепции биогеографии в научной и практической деятельности</p>	<p>Знать: фундаментальные основы взаимосвязи организмов и факторов природной и окружающей среды, экологической оценки территории по данным состояния биоты и возможности отображения их на картах разного масштаба и тематики; основные типы биоэкологических карт, возможности эколого-географического подхода к выявлению экосистемных связей биоты на разных уровнях организации биотического покрова (флоры, фауны, растительности, животного населения).</p> <p>Уметь: формулировать цели исследования и выбирать оптимальные пути их достижения при использовании картографических методов в биогеографических исследованиях, при сборе и отображении экологической информации на картах и грамотно интерпретировать их содержание; в научной и практической деятельности.</p> <p>Владеть: методологическими основами и подходами к решению теоретических проблем биогеографии, навыками и приемами научного анализа картографических произведений в области биогеографии и экологии, методами картографирования биологических объектов с использованием современного программного обеспечения и системного анализа;</p>

4. Объем дисциплины (модуля) 4 з.е., в том числе 72 академических часа на контактную работу обучающихся с преподавателем, 72 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

5. Формат обучения не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.).

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе							
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы*</i>					Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Всего	Работа с литературой (включая подготовку доклада)	Подготовка реферата	Всего
Тема 1. Введение	2	2				2			
Тема 2. Биогеографические подходы в экологическом картографировании.	10	2	4			6	4		4
Тема 3. Фитоэкологическое картографирование	20	2	6			8	6	6	12
Тема 4. Зооэкологическое картографирование.	20	2	6			8	6	6	12
Текущая аттестация 1: доклад с презентацией	4		4			4			
Тема 5. Биоразнообразие и картографирование экосистем.	18	2	4	2	2	10	4	4	8
Тема 6. Карты биоэкологического потенциала территории	20	4	4	2	2	12	4	4	8
Тема 7. Карты антропогенной	16	2	6	2	2	12	2	2	4

трансформации биоты.									
Текущая аттестация 2: защита реферата	4		4			4			
Тема 8. Экологические карты в природоохранной деятельности	10	2	4			6	2	2	4
	20	<i>экзамен</i>					20		
Итого	144	72					72		

Содержание лекций, семинаров

Содержание лекций

Тема 1. Введение. Картографический метод исследования в экологии как метод анализа пространственных взаимосвязей биоты и окружающей среды. Биоэкологическое картографирование. Основные объекты биоэкологического картографирования: организмы и среда в целом, отдельные компоненты биоты (популяции, виды, сообщества) и их связи с различными факторами среды. Экосистемы разного ранга, включая биомы, и окружающая среда. Картографирование разнообразия экосистем на разных уровнях организации биотического покрова

Тема 2. Биogeографические подходы в экологическом картографировании.

Классификация экологических карт по тематическому содержанию (география биоразнообразия, классификация экосистем, разнообразие биомов и эколого-динамическая оценка их состояния др.), по степени интеграции информации (покомпонентные, комплексные карты), по функциональной направленности (инвентаризационные, оценочные, прогнозно-рекомендательные, природоохранные и др.). Типы биоэкологических карт. Фитоэкологические и зооэкологические, интегральные биоэкологические карты. Эколого-географические карты природной окружающей среды, экологии человека и охраны природы. Методы анализа биоэкологических карт

Тема 3. Фитоэкологическое картографирование. Картографический метод исследования взаимосвязей биоты и растительности с факторами окружающей среды. Пофакторные карты. *Биоклиматические:* карты экологического зонирования мира. Корреляционная экологофитоценологическая карта Азиатской России. Карты растительности Европы, Австралии; отображающие связи растительности с климатическими параметрами. Оперативные карты фенологических состояний видов и сообществ. Карты флуктуаций в растительных сообществах. *Геолого-ботанические карты,* отображающие связи растительности с литологией пород и геоструктурными особенностями территории. *Почвенно-ботанические карты:* карта «Растительность пустынь Казахстана и Средней Азии». Атласные карты, отображающие взаимосвязи температурного режима почв с климатическими особенностями и характером растительного покрова Восточно-Европейской равнины. Галоиндикационные карты. *Гидроиндикационные и хионо-ботанические карты.*

Тема 4. Зооэкологическое картографирование. Биоэкологические карты животного населения (геозоологические карты). Карты экологических групп животных, основанные на экологической классификации. Карты животного населения с характеристикой экологических особенностей видов или сообществ животных. Работы А.Н. Формозова, Б.К. Штегмана, В.В. Кучерука, Е.В. Ротшильда, В.В. Брунова. Карты животного населения, отображающие реакцию биоты на антропогенные изменения местообитаний. Биоэкологические карты видов животных: карты пространственной организации видового населения (карты структуры ареалов видов), карты экологических зон

ареала вида, карты фаунистических комплексов. Биоэкологические карты в Национальном атласе России, атласах Алтайского края, Монголии, Арктики. .

Тема 5. Биоразнообразие и картографирование экосистем. Экосистемное (биотическое) разнообразие живого покрова. Интегральные биоэкологические карты. Карта «Экосистемы Монголии», принципы составления легенды и картографируемые подразделения. Карты биомов. Представления о биоме, соотношение понятий биом и экосистема, классификации биомов. Схема уровней биомной организации биосферы по Г. Вальтеру и С. Бреклу; положение о зональных биомах и оробิโอмах-I порядка как крупных подразделениях биосферы планетарного уровня; региональные биомы и их картографирование. Карта биомов России: концепция карты, характеристики биотических подразделений разного уровня. Карты Атласа биологического разнообразия лесов Европейской России.

Тема 6. Карты биоэкологического потенциала территории. Представление об экологическом потенциале территории. Система эколого-географических карт, отображающих экологический потенциал: карты природной окружающей среды (оценки природных условий и ресурсов для жизни и деятельности человека); карты оценки состояния природной среды (по состоянию растительного покрова и биоты), карты оценки экологического потенциала ландшафтов и отдельных регионов (Карта экологического зонирования бассейна озера Байкал и др.). Представление об экологических функциях растительного покрова: ландшафтообразующие, ландшафтостабилизирующие и социально-экологические. Карты экологических функций растительного покрова России в целом, в зоне Байкало-Амурской магистрали и других регионов страны. Продукционные карты. Карты биологической продуктивности, интенсивности фотосинтеза, депонирования углерода. Использование индексов (NDVI) для оценки продукционной способности растительного покрова.

Тема 7. Карты антропогенной трансформации биоты. Эколого-географические карты научно-прикладной направленности: инвентаризационные, оценочные, прогнозныe и рекомендательные. Экодинамический подход в фитоэкологическом картографировании. Оценочные карты антропогенной динамики и современного экологического состояния растительного покрова. Атлас малонарушенных лесных территорий России. Обзорные мелкомасштабные экодинамические карты. Карта растительности Московской области как фитоценотическая модель экологического потенциала территории. Аналитические карты антропогенных факторов воздействия на биоту, продолжительности, сроков давности воздействия и степени их проявления. Карты устойчивости биоты к природным и антропогенным (техногенным, пирогенным, выпасу скота и др.) воздействиям. Оценочные карты состояния растительного покрова, карты его потенциальных возможностей и устойчивости. Карты прогноза состояния растительного покрова и животного мира.

Тема 7. Экологические карты в природоохранной деятельности. Использование биоэкологических карт в экологическом планировании и управлении территориями. Схемы территориальной организации охраны природы, ландшафтного планирования. Системы экологических сетей, зеленого экологического каркаса территории, модельных лесов. Карты охраны природы. Карты обеднения растительности и животного мира в экологическом атласе России. . Национальные и региональные схемы охраняемых природных территорий. Карты в Красных книгах Российской Федерации и административных областей. Карты особо охраняемых природных территорий России.

План проведения семинаров

1. Обсуждение темы «Экологические карты в природоохранной деятельности».
2. Обсуждение темы «Экологические функции растительности и экологические услуги».

3. Обсуждение темы «Зооэкологические карты в Национальном атласе России».
4. Доклады студентов (с презентацией)
5. Доклады студентов по темам рефератов (с презентацией).
6. Фитоэкологическое картографирование.
7. Тема 3. Зооэкологическое картографирование.
8. Тема 4. Биоразнообразие и картографирование экосистем.
9. Тема 5. Карты биоэкологического потенциала территории.
10. Тема 6. Карты антропогенной трансформации биоты.

Примерный перечень тем для работы на семинарах (по Теме 6)

1. Экодинамический подход в фитоэкологическом картографировании.
2. Оценочные карты антропогенной динамики и современного экологического состояния экосистем.
3. Карты «Обеднение растительного мира России» и «Обеднение животного мира России».
4. Карты устойчивости биоты к природным и антропогенным воздействиям

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю):

Текущая аттестация №1. Доклад с презентацией, устный опрос

Текущая аттестация №2. Защита реферата

Примерный перечень тем для рефератов

1. Картографическое обеспечение экологических проблем юга Дальнего Востока.
2. Типы биоэкологических карт для решения экологических проблемы регионов Восточной Сибири.
3. Биоэкологические карты для решения экологических проблем гор Южной Сибири.
4. Экологические проблемы региона и типы биоэкологических карт центральных районов Европейской части страны.
5. Характеристика карт продуктивности экосистем и депонирования углерода.
6. Пожары как экологическая проблема и картографическое обеспечение противопожарной деятельности.
7. Карты экологических функций растительности.
9. Экосистемное разнообразие живого покрова и отображение его на картах.
10. Карты окружающей среды в системе экологического мониторинга

Примерный перечень вопросов для экзамена

1. Хорологические единицы оценки биоразнообразия и их картографирование.
2. Однофакторные и многофакторные фитоэкологические карты.

3. Биоклиматические карты. Эколога-фитоценотическая корреляционная карта Азиатской России.
4. Биологическое разнообразие и объекты картографирования для целей его оценки и сохранения.
5. Карты экологических функций растительного покрова.
6. Биоэкологическое картографирование и его объекты.
7. Карты системы охраны природы в России (экологические сети, система заповедников, зеленые каркасы и т.д.).
8. Экодинамический подход к отображению состояния природных комплексов. Карты динамики растительного покрова. Карта растительности Московской области.
9. Комплексное экологическое картографирование. Карты экосистем: карта экосистем Монголии.
10. Биомная концепция в биогеографии. Карты биомного разнообразия. Концепция карты «Биомы России».
11. Фитоэкологическое картографирование. Почвенно-ботанические карты.
12. Фитоэкологическое картографирование. Хионо-геоботанические карты.
13. Фитоэкологическое картографирование. Биоклиматические карты.
14. Карты биоэкологического потенциала территории.
15. Продукционные карты в биоэкологическом картографировании.
16. Экологические характеристики видов млекопитающих и птиц, используемые для отображения в легендах карт животного населения.
17. Классификация зооэкологических карт. Основные типы зооэкологических карт.
18. Экологическое содержание карт пространственной организации ареалов видов животных.
19. Понятие ценоареала (оптимума) и картографирование структуры ареалов видов.
20. Карты охраны природы.

Шкала и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – экзамен (в устной форме)

Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знания (виды оценочных средств: устный опрос, тесты)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (виды оценочных средств: практические контрольные задания)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение

Навыки (владения, опыт деятельности)(виды оценочных средств: практические контрольные задания)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач
--	--------------------	---------------------------	--	---

8. Ресурсное обеспечение:

Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Белов А. В., Лямкин В. Ф., Соколова Л. П. Картографическое изучение биоты. Иркутск. 2002. 160 с.
2. Биоразнообразие биомов России. Равнинные биомы. /Под ред. Г.Н. Огуреевой. М.: ФГБУ «ИГКЭ», 2020. 623 с.
3. Волкова Е. А., Федорова И. Т. Карта экологических функций растительного покрова России //Геоботаническое картографирование 1993. СПб. 1995. С. 51 - 57.
4. Емельянова Л. Г., Огуреева Г. Н. Биогеографическое картографирование. Учебное пособие. М.: Изд-во Юрайт, 2017. 132 с.
5. Исаченко А. Г. Экологическая география России. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2001. 328 с.
6. Огуреева Г.Н., Котова Т.В., Емельянова Л.Г. Экологическое картографирование.. Учебн. пособие. М.: Изд-во Юрайт, 2020. 147 с.

Дополнительная литература:

1. Базилевич Н. И., Родин Л. Е., Розов Н. Н. Географические аспекты изучения биологической продуктивности. Л., 1970. 28 с.
2. Белов А.В., Соколова Л.П. Картографирование растительности в решении экологических проблем юга Восточной Сибири: итоги и перспективы // Геоботаническое картографирование. 2013. СПб., 2013. С.1-31.
3. Букс И. И. Методика составления и краткий анализ корреляционной эколого-фитоценологической карты Азиатской России. 1:7 500 000 /Геоботаническое картографирование 1976. Л., 1976. С. 44-51.
4. Емельянова Л. Г., Брунов В.В. Кадастровые карты по населению млекопитающих и птиц. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. 100 с.
5. Ильина И. С., Юрковская Т. К. Фитоэкологическое картографирование и его актуальные проблемы //Бот.журн. 1999. Т.84. № 12. С. 1-7.
6. Конева И.В. Разработка специального содержания карты населения грызунов и зайцеобразных Азиатской России//Картографирование населения грызунов и зайцеобразных Азиатской России (материалы к карте).- Иркутск, 1988. С. 4-39.
7. Котова Т.В., Микляева И.М., Огуреева Г.Н., Сулова Е.Г., Швергунова Л.В. Опыт картографирования экологического состояния растительного покрова региона //Экология. 2000. № 5. С. 349-354.
8. Лавренко Н. Н. Опыт составления карты ландшафтно-защитных и ресурсных функций растительного покрова зоны Байкало-Амурской магистрали //Геоботаническое картографирование 1977. Л., 1977. С. 20-33.
9. Лукичева А. Н. Северотаежная растительность Сибирской платформы (в связи с геологическим строением). Л., Наука, 1972. 52 с.
10. Минин А. А. Фенология Русской равнины: материалы и обобщения. М.: Изд-во АВФ/АБФ, 2000. 160 с.
11. Назимова Д. И., Ермаков Н. Б., Андреева Н. М., Степанов Н. В. Концептуальная модель структурного биоразнообразия зональных

классов лесных экосистем Северной Евразии /Сиб. экологический журн. 2004 .Т. 13. № 5. С. 745-756.

12. *Огарь Н. П., Рачковская Е. И.* Подходы к созданию экологических карт оценочного и прогнозно-рекомендательного типа //Геоботаническое картографирование 1997. СПб., 1999. С. 14-27.

Перечень атласов

1. Атлас малонарушенных лесных территорий России. М.: Изд-во МСОЭС; Изд-во Word Resources Inst., 2003. 187 с.
2. Атлас «Природа и ресурсы Земли». М.-Вена, 1998. Т. II.
3. Атлас Северного Казахстана. М.: ГУГК, 1970.
4. Атлас «Состояние биоразнообразия Европейской территории России». М.: Издательский Дом «Страховое ревю», 2002. 172 с.
5. Национальный атлас Монгольской Народной Республики. Улан-Батор–Москва: Наука, 2019.
6. Национальный атлас России. М.: Роскартография, 2004. Т. 2. Природа. Экология, 2007. 496 с.
7. Экологический атлас России. М.: Изд-во «Карта», 2002.

Перечень карт

1. Карта «Биомы России» в серии карт природы для высшей школы. Масштаб М.1:7 500 000 (настенная). Науч. редактор проф. Г.Н. Огуреева. Коллектив авторов.. М.: МГУ, WWF, РГО, 2018.
2. Государственные природные заповедники и национальные парки России. 1:7 000 000 /Карта. М., 2000.
3. Заповедники, национальные парки и заказники федерального значения России. 1:7 000 000 /Карта. М., 2004.
4. Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий. 1:8 000 000 /Карта; пояснительный текст и легенда к карте. Гл. ред. Г. Н. Огуреева. М.: Изд-во ТОО «ЭКОР», 1999.
5. КартарастительностиЕвропы. 1: 2 500 000. Map of the Natural Vegetation of Europe/ Bonn, Germany. 2000.
6. Карта растительности Московской области. М.: Экор. 1996.
7. Карта функций растительного покрова Байкало-Амурской магистрали. СО АНСССР. ГУГК. 1983.
8. Корреляционная эколого-фитоценотическая карта. 1: 7 500 000 // И.И. Букс. СО АНСССР. 1977.
9. Растительность Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). 1:2 500 000 /Карта, пояснительный текст и легенда к карте. Гл. ред. Е. И. Рачковская. М., 1995.
10. Состояние окружающей среды Московской области. 1:200 000. /Карта. Гл. ред. Н. В. Гаранькин. М., 2000.
11. Северо-Восточный Алтай: животный мир и среда (аннотированный атлас). Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. 148 с.
12. Ecosystems of Mongolia. Scale 1:1 000 000 /Ed. by P. D. Gunin, E. A. Vostokova, Moscow, 1995. 15 p.
13. Global ecological zoning for the global forest resources assessment 2000. Forest resources assessment programme Forestry Department Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2000. 54 p.
13. *Olson D. M., Dinerstein E., Wikramanayake E. D., et al.* 2001. Terrestrial ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth // Bioscience. 2001. V. 51. № 11. P.933 – 938.

- Перечень лицензионного программного обеспечения

Не требуется.

- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
- реферативная база данных издательства Elsevier: www.sciencedirect.com
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
- поисковая система научной информации www.scopus.com
- электронная база научных публикаций www.webofscience.com
- Карта экорегионов мира. Worldcoregions. <http://wwf.worldwildlife.com>
- Описание материально-технической базы
Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных и семинарских занятий. Коллекция экологических карт кафедры биогеографии и географического факультета МГУ

9. Язык преподавания: русский

10. Преподаватель (преподаватели): Ответственный за курс —ГАЛИНА НИКОЛАЕВНА ОГУРЕЕВА, профессор, д. г. н.; преподаватели: ГАЛИНА НИКОЛАЕВНА ОГУРЕЕВА, профессор, д. г. н., ЛЮДМИЛА ГЕОРГИЕВНА ЕМЕЛЬЯНОВА, доцент, к. г. н.

11. Разработчики программы: ГАЛИНА НИКОЛАЕВНА ОГУРЕЕВА, профессор, д. г. н., ЛЮДМИЛА ГЕОРГИЕВНА ЕМЕЛЬЯНОВА, доцент, к. г. н., кафедра биогеографии.