

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**Н.А. Цупикова**

## **КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,  
обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование

Калининград  
2022

УДК 528.9

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент ФГБОУ ВО «Калининградский  
государственный технический университет» Е.А. Масюткина

**Цупикова, Н.А.**

Картографирование природопользования: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 05.03.06 Экология и природопользование / **Н.А. Цупикова.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 42 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Картографирование природопользования» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса и лабораторных работ, включающие план лекции по каждой изучаемой теме, рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям, а также вопросы и задания для текущего контроля, критерии и нормы оценки при промежуточной аттестации.

Табл. 1, список лит. – 5 наименований

Локальный электронный методический материал. Учебно-методическое пособие. Рекомендовано к использованию в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «29» июня 2022 г., протокол №5

УДК 528.9

© Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный  
технический университет», 2022 г.  
© Цупикова Н.А., 2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Методические рекомендации по изучению лекционного курса.....	9
1.1. Тематический план лекционного курса дисциплины.....	10
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.....	13
2.1. Тематический план лабораторных занятий.....	14
3. Формы текущего контроля.....	26
3.1. Примеры вопросов при защите лабораторных работ.....	26
3.2. Примеры тестовых заданий для текущего контроля.....	30
Заключение .....	41
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	41

## Введение

Учебно-методическое пособие разработано для направления подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование (для очной формы обучения) по дисциплине «Картографирование природопользования» входящему в «Общепрофессиональный модуль (В)» части, формируемой участниками образовательных отношений.

Целью освоения дисциплины «Картографирование природопользования» является формирование у студентов:

1) целостного представления о картографировании природопользования как о виде деятельности, обеспечивающей научно-исследовательскую, проектно-производственную, контрольно-ревизионную и педагогическую деятельность, основных концепциях и принципах использования карт в целях создания новых картографических произведений, особенно в области экологии и природопользования;

2) понимания общественной значимости, необходимости и возможностей использования в практической и научной экологической и природопользовательской деятельности картографических произведений;

3) знаний об общегеографической и тематической (в частности, экологической) изученности суши и океана, перспектив развития картографирования природопользования как науки и практической отрасли.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

математическую основу карт;  
способы картографических изображений;  
основы генерализации;  
классификацию карт и атласов;  
содержание и информационные источники экологических карт;  
методы составления тематических карт для задач природопользования, правила их оформления;  
возможности применения картографических произведений в решении географических и геоэкологических задач;

**уметь:**

осуществлять подбор источников для картографирования;  
разрабатывать легенду карт и выбирать способы изображения;  
выполнять составление карт на уровне авторских оригиналов;  
применять в своей профессиональной деятельности и в научных исследованиях проектирование карт, покомпонентное и комплексное картографирование природопользования, а также методы картографирования природопользования;

**владеть:**

приемами использования геоизображений в научно-практических исследованиях;

методами научного анализа картографических произведений и навыками построения карт.

При изучении дисциплины используются компетенции, базовые знания, умения и навыки, полученные в процессе освоения следующих дисциплин образовательной программы бакалавриата: «География», «Математика».

Картографирование взаимосвязанных процессов и явлений, возникающих между человеком и окружающей средой образует тесное единство биологических, географических, социальных и технических направлений исследования с общегеографическими методами визуального отображения пространственной информации.

Современные экологические карты, создаваемые для немедленной реакции общества на ту или иную проблему, и дающие представление об изменении обстановки «в реальном времени», выполнены, чаще всего, в электронных системах с применением данных дистанционного зондирования и компьютерного дешифрирования. В то же время, создание любой карты начинается с получения специальных тематических данных (в области общей биологии, экологии, географии природных комплексов, расположенных на территории исследования, об экономической географии района, специфики инженерных сооружений и др.) на ту или иную территорию. Поэтому дисциплина принадлежит к числу основных, определяющих подготовку экологов и формирующих картографическое мировоззрение.

Дисциплина «Картографирование природопользования» формирует компетенции, используемые студентами в дальнейшей профессиональной деятельности, а также является базой при изучении таких дисциплин как «Экологический мониторинг», «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании», а также при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

Текущий контроль приучает студентов к систематической работе по изучаемой дисциплине и позволяет определить уровень усвоения студентами теоретического материала. Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется в виде защит лабораторных работ, устного опроса, а также через систему тестирования.

Оценка знаний при текущем контроле проводится в соответствии с числом правильно выполненных тестовых заданий, правильных ответов на вопросы преподавателя при блиц-опросе и защите лабораторных работ.

Положительная оценка («зачтено») выставляется программой автоматически, в зависимости от количества правильных ответов.

Градация оценок:

- «зачтено» – свыше 65%,
- «не зачтено» – 65% и менее.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде: очная форма, четвертый семестр – зачет.

Допуском до зачета является выполнение всех лабораторных работ, их успешная защита и сдача тестов. Таким образом, зачет выставляется по результатам текущего контроля успеваемости, а также по результатам выполнения и защиты лабораторных работ.

Система оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации включает в себя системы оценок: «зачтено», «не зачтено» (таблица 1).

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки

Критерий	Оценка			
	«не зачтено»	«зачтено»		
1	2	3	4	5
Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Настоящее учебно-методическое пособие состоит из:

- введения,
- основного содержания, разбитого на разделы,
- заключения,
- библиографического списка.

Введение содержит шифр и наименование направления подготовки (специальности), дисциплину учебного плана, для изучения которой оно предназначено; цель и планируемые результаты освоения дисциплины; место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования; описание видов текущего контроля, последовательности его проведения, критерии и нормы оценки; указание формы проведения промежуточной аттестации; условия допуска к зачету, критерии и нормы оценки (те-

кущей и промежуточной аттестации), а также краткое описание структуры учебно-методического пособия.

Основное содержание учебно-методического пособия включает методические рекомендации по изучению лекционного курса, тематический план лекционного курса дисциплины с основными вопросами для обсуждения, методические указания по выполнению лабораторных работ, тематический план лабораторных занятий, описание форм текущего контроля с примерами вопросов, задаваемых при защите лабораторных работ, и примерами тестовых заданий.



## **1. Методические рекомендации по изучению лекционного курса**

Осваивая курс «Картографирование природопользования», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную работу.

Лекции – основная форма аудиторной работы студента. Цель лекции – ознакомить студентов с основными теоретическими вопросами дисциплины в логически выдержанной форме. При чтении данного курса применяются следующие виды лекций, различающиеся по дидактическим задачам: вводная, установочная, обзорная, проблемная, лекция-информация, лекция-консультация (в т. ч. мультимедийные лекции), заключительно-обобщающая. По количеству иллюстративного материала все лекции относятся к типу «лекции-визуализации» (с усиленным элементом наглядности). Чтение лекций обычно сопровождается презентацией. Лекции сопровождаются дополнительным иллюстративным материалом, в т.ч. настенными географическими картами.

Необходимо внимательно слушать лектора, следить за логикой изложения материала и записывать теоретические положения, в которых содержится важная смысловая информация. Не следует записывать подряд все услышанное, это рассеивает внимание и затрудняет понимание главного. Детали, примеры, конкретизирующие основные теоретические идеи, можно и нужно почерпнуть в ходе самостоятельного знакомства с литературой, рекомендованной к учебному курсу.

Студентам рекомендуется вести конспект лекций в отдельной тетради. Каждая лекция оформляется соответствующим образом: указывается тема, выделяются вопросы, которые лектор предлагает в качестве основных, «узловых» пунктов, раскрывающих тему. Однако работа студента на лекциях не должна ограничиваться пассивной записью лекционного материала. Студент на лекции должен не просто присутствовать, а работать (не отвлекаясь на посторонние разговоры), следить за логикой изложения материала, участвовать в предлагаемом преподавателем диалоге. Запись лекции вести не «от случая к случаю» и не тогда только, когда лектор дает под диктовку теоретические выводы, а постоянно, сохраняя логическую последовательность излагаемого материала.

К материалам лекций следует периодически обращаться, не откладывая работу с конспектом на период подготовки к зачету. Перед очередной лекцией необходимо восстановить в памяти уже пройденный материал для лучшего усвоения новой информации. В лекционной тетради должны быть поля, на которых студент делает самостоятельные отметки, выделяя при работе с лекционным материалом важное, значимое, проблемное. Поля в тетради – это пространство для выражения индивидуально-творческого отношения к услышанному и записанному, прочитанному и законспектированному, без которого учебный процесс не может быть полноценным.

Конспектирование лекций – дело сугубо индивидуальное, творческое и в нем возможны различные варианты оформления и разный объем текста лекций. Ведение конспекта помогает студенту логично и в системе осваивать учебный материал, обретать навыки в письменной форме грамотно фиксировать устную речь, что может оказаться необходимым и в будущей профессиональной деятельности

### **1.1. Тематический план лекционного курса дисциплины**

Тематический план занятий включает технологию изучения программы, определяет последовательность тем, основные вопросы для обсуждения в каждой теме программы и методические рекомендации по ее освоению.

#### ***Тема 1. Введение. Теоретические основы экологического картографирования природопользования.***

*Форма проведения занятия: лекция, лабораторная работа.*

*Вопросы для обсуждения:*

Роль картографирования природопользования в науке и практике. Исторические корни и современные концепции картирования для природопользования. Предмет и задачи картографирования природопользования. Значение для картографирования природопользования законов и принципов экологии. Принципы и методы квалитметрии и их реализация в картировании в целях природопользования. Экологизация тематической картографии. Классификация экологических карт.

*Методические рекомендации:*

Требуется получить общее представление о картографической науке вообще и картографировании природопользования в частности; знать исторические корни и современные концепции картирования для природопользования.

Необходимо иметь четкое представление о принципах и методах квалитметрии и их реализации в картировании в целях природопользования.

#### ***Тема 2. Свойства карты. Математическая основа картографирования.***

*Форма проведения занятия: лекция, лабораторная работа.*

*Вопросы для обсуждения:*

Элементы карт. Понятие общеземного эллипсоида и референц-эллипсоида. Геодезическая основа карт.

Главный и частный масштабы. Влияние выбранной проекции на достоверность картографического произведения. Выбор проекции в зависимости от территории и назначения карты.

Различные координатные сетки. Разграфка карт. Геометрические и смысловые основы построения компоновки, виды компоновок.

*Методические рекомендации:*

Необходимо изучить основные элементы карт. Получить представление о геодезической и математической основе карт.

Необходимо иметь четкое представление о различных координатных сетках. Понять геометрические и смысловые основы построения компоновки карт.

### ***Тема 3. Свойства карты. Картографические проекции.***

*Форма проведения занятия: лекция, лабораторная работа.*

*Вопросы для обсуждения:*

Картографические проекции, их виды и свойства. Классификации проекций по использованию вспомогательных поверхностей, по соотношению вспомогательной поверхности и эллипсоида, по характеру искажений. Искажение длин, площадей, углов на картах.

Проекции многолистных карт. Эллипс искажений, определение величин искажений.

*Методические рекомендации:*

Необходимо иметь четкое представление об основных картографических проекциях. Понять, как физический выбор проекции зависит от территории и назначения карты.

### ***Тема 4. Свойства карты. Способы изображения явлений на карте.***

*Форма проведения занятия: лекция, лабораторная работа.*

*Вопросы для обсуждения:*

Способы картографического изображения.

Значки, изолинии, качественный фон, количественный фон, ареалы, точечный способ, линейные знаки, знаки движения, локализованные диаграммы, картограммы, картодиаграммы. Анализ способов картографического изображения по локализации картографируемого явления, графическим средствам, возможностям отображения количественных и качественных характеристик, шкал (если возможно), совмещению нескольких способов на одной карте.

Картографическая генерализация как процесс научного обобщения объектов и явлений действительности. Факторы генерализации. Смысловая и геометрическая стороны процесса. Приемы. Генерализация объектов различной локализации. Изменение способов изображения при последовательной генерализации при изменении масштаба. Изменение способов изображения при генерализации, зависящей от назначения и тематики карты. Дистанционная генерализация космических снимков.

*Методические рекомендации:*

Следует знать и различать способы картографического изображения, обосновывать целесообразность выбора того или иного способа. Изучить факторы и приемы генерализации.

Следует глубоко понять связь между изменением способов изображения при генерализации и назначением и тематикой карты.

### ***Тема 5. Свойства карты. Картографическая топонимика.***

*Форма проведения занятия: лекция, лабораторная работа.*

*Вопросы для обсуждения:*

Определение картографической топонимики. Виды надписей. Надписи как условные обозначения. Термины и пояснительные надписи. Выбор географических названий. Передача иноязычных названий. Размещение надписей. Указатели географических названий.

*Методические рекомендации:*

Знать виды надписей и пояснений на картах.

Понимать правила передачи иноязычных названий и размещения надписей.

### ***Тема 6. Общегеографическое и тематическое картографирование.***

*Форма проведения занятия: лекция, лабораторная работа.*

*Вопросы для обсуждения:*

Общегеографическое и тематическое картографирование. Организация картографирования России, других стран. Основные направления развития тематического картографирования в мире.

Различные классификации тематических карт: по тематике, уровню обобщения, по используемым данным, по функциональному назначению. Географические основы картографирования.

Принципы построения и типы легенд тематических карт. Легенды для карт многокомпонентных систем и проблемы синтеза в картографии. Комплексное картографирование природы, общества и их взаимодействия. Достижения и проблемы картографирования природопользования.

Содержание и методы составления экологических карт. Основные этапы проектирования экологических карт. Проектирование карт. Программа карты. Составление карты.

Общие закономерности загрязнения атмосферы. Картографирование атмосферных проблем. Общие закономерности загрязнения вод суши. Источники информации о загрязнении поверхностных вод. Методы картирования загрязнения поверхностных вод. Картографирование показателей, отражающих физическое загрязнение. Картирование шумового загрязнения. Картирование

электромагнитных полей. Биоэкологические аспекты картографирования. Комплексное экологическое картографирование.

Критерии и методы анализа и оценки экологических карт для задач природопользования. Определение точности изображения. Оценка полноты содержания, наглядности и нагрузки карты.

#### *Методические рекомендации*

Необходимо иметь четкое представление о географических основах картографирования, принципах построения и типах легенд тематических карт. Понять сущность методов картирования различных природных и антропогенных процессов, полей и загрязнений. Знать критерии и методы анализа и оценки экологических карт для задач природопользования. Особое внимание обратить на пути определения точности изображения.

### **Тема 7. Прикладное картографирование природопользования и использование экологических карт для работ по природопользованию.**

*Форма проведения занятия: лекция, лабораторная работа.*

*Вопросы для обсуждения:*

Методы составления и содержание экологических карт для работ по природопользованию.

Отбор и оценка источников для картографирования природопользования. Роль ГИС в экологическом природопользовании.

Картографирование природопользования при обосновании инвестиций. Картографическая составляющая ОВОС. Экологические аспекты кадастрового картирования. Географический анализ загрязнения. Анализ пространственно-временной динамики загрязнения.

Опыт экологического картографирования Калининградской области. Экологическое картографирование приморской территории Калининградской области. Экологический атлас г. Калининграда.

#### *Методические рекомендации*

Необходимо изучить методы составления экологических карт для работ по природопользованию. Знать, каким образом картографические изображения используются при анализе географического распределения и пространственно-временной динамики загрязнения.

## **2. Методические указания по выполнению лабораторных работ**

Лабораторные занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма учебных занятий, позволяющая студентам развить навыки самостоятельной работы с научной и справочной литературой, картографическими материалами, приборами, получить опыт публичных выступлений, применить полученные теоретические знания при решении практических задач. Занятие мо-

жет проходить в разных формах, но при любой его форме, обязательной для студента является предшествующая ему и последующая за ним, самостоятельная работа с литературой.

На лабораторных занятиях по дисциплине «Картографирование природопользования» студенты непосредственно работают с картографическими изображениями, атласами, электронными ресурсами, измерительными приборами и др., и выполняют различные измерения и вычисления по картам. Для качественного выполнения лабораторных заданий, а также усвоения знаний, умений и навыков важна предварительная самостоятельная работа студента (необходимо изучить теорию вопроса). При подготовке к лабораторным занятиям студент самостоятельно отвечает на контрольные вопросы, предлагаемые в каждой лабораторной работе, используя материалы лекций, специальную литературу и Интернет.

Лабораторные работы выполняются в тетради для лабораторных работ с составлением отчета по каждому заданию, а также с составлением графиков и картографических изображений (по мере необходимости). Каждую из лабораторных работ студент защищает перед преподавателем. Студент должен знать все специальные термины, встречающиеся в работе, понимать принцип и методику выполненных расчетов, знать ключевые формулы, уметь объяснить методы отбора информации, способы построения картографического изображения, а также проанализировать полученное картографическое изображение. При подготовке к лабораторным занятиям и курсовой работе необходимо не только воспользоваться рекомендованной литературой, но и проявить самостоятельность в отыскании новых источников, интересных фактов, статистических данных, связанных с темой лабораторного занятия.

## **2.1. Тематический план лабораторных занятий**

**Тема 1. Составление гипсометрического профиля участка местности Калининградской области для целей природопользования и охраны окружающей среды.**

*Вопросы для обсуждения:*

Знакомство с топографическими картами Калининградской области и возможностями их применения в научно-практической и хозяйственной деятельности.

Составление гипсометрического профиля участка местности Калининградской области по заданной линии для целей природопользования и охраны окружающей среды.

Выполнение картометрических изысканий.

## **Тема 2. Комплексное картографическое исследование участка Калининградской области по заданной линии.**

*Вопросы для обсуждения:*

Подготовить пояснительную записку к построенному гипсометрическому профилю заданного участка местности Калининградской области для целей природопользования и охраны окружающей среды, которая должна включать.

- характеристику рельефа,
- характеристику гидрографических объектов,
- характеристику растительности,
- характеристику почв,
- характеристику ландшафтов,
- характеристику населенных пунктов, дорог и степени трансформации ландшафтов.

## **Тема 3. Изучение типов карт.**

*Вопросы для обсуждения:*

По содержанию географические карты делят на общегеографические и тематические.

Общегеографические изображают земную поверхность и объекты, расположенные на ней. Элементы карт: гидрографическая сеть, обозначение рельефа, растительности, населенных пунктов, путей сообщения, средств связи, изображение политико-административного деления и некоторых экономических объектов и показателей.

Общегеографические карты подразделяются на три группы:

- 1) топографические (крупномасштабные) – их масштаб от 1:10 000 до 1:200 000;
- 2) обзорно-топографические (среднемасштабные) – от 1:200 000 до 1:1 000 000;
- 3) обзорные (мелкомасштабные) – мельче 1:1 000 000.

Тематические карты – карты, основное содержание которых определяется конкретной темой. Они подразделяются на карты природных и общественных явлений (социальных, хозяйственных и экологических).

Карты природных явлений:

- 1) геологические (стратиграфические, тектонические, литологические, геохимические, полезных ископаемых, сейсмические, вулканизма и др.);
- 2) рельефа земной поверхности (гипсометрические, батиметрические, геоморфологические);
- 3) метеорологические и климатические;
- 4) гидрологические и гидрогеологические (поверхностных и подземных вод), океанографические;

- 5) почвенные;
- 6) растительности;
- 7) животного мира;
- 8) природных зон или физико-географического районирования.

Карты общественных явлений:

- 1) социальные, или карты населения (размещение населения, состав населения по полу и возрасту, движение населения, этнографические и антропологические, социальный состав, уровень занятости и др.);
- 2) экономические, или хозяйственные (природные ресурсы с их хозяйственной оценкой, промышленность, сельское и лесное хозяйство, транспорт, средства связи, строительство, торговля и финансы, комплексные экономические);
- 3) обслуживания (образование, наука, культура, здравоохранение, физкультура и спорт, туризм, бытовое и коммунальное обслуживание);
- 4) политические и административные;
- 5) исторические (первобытно-общинного строя, рабовладельческого строя, феодального строя, капиталистического строя и т.д.);
- 6) экологические.

#### **Тема 4. Изучение масштабов карт.**

*Вопросы для обсуждения:*

Научиться определять и рассчитывать масштабы, переводить из одного масштаба в другой, определять расстояния на местности по карте, учитывая масштаб и рельеф местности.

Виды масштабов, отличие общего масштаба и частного масштаба, координатная сетка. Основное правило пользования сеткой-указательницей при работе с топографической картой.

#### **Тема 5. Изучение картографической генерализации.**

*Вопросы для обсуждения:*

Картографическая генерализация – это отбор и обобщение изображаемых на карте объектов соответственно ее назначению, масштабу, содержанию и особенностям картографируемой территории. Это неотъемлемое свойство всех картографических изображений.

Факторами генерализации являются масштаб карты, ее содержание (тематика), назначение и особенности картографируемой территории. Влияние масштаба карты проявляется в том, что при переходе от крупного изображения к мелкому сокращаются размеры изображаемой территории. Изобразить в более мелком масштабе все детали и подробности невозможно, поэтому необходимо провести их отбор, обобщение и исключение. С уменьшением масштаба карты



увеличивается пространственный охват; объекты, важные для крупномасштабных карт, теряют свое значение на картах мелкого масштаба и подлежат исключению.

На карте показывают лишь те объекты, которые соответствуют ее назначению. Изображение других объектов, не отвечающих назначению карты, мешает ее восприятию. Например, сравнивая карты Африки в школьных географических атласах для 7 и 10 классов, можно заметить, что более подробную информацию содержит карта, предназначенная для старшеклассников.

Тематика карты определяет, какие элементы следует показывать на карте с наибольшей подробностью, а какие подвергать обобщениям. Так, например, на карте экономической тематики необходимо подробно показать населенные пункты и пути сообщения, что не требуется так подробно изображать на геологической карте.

Влияние фактора особенности картографируемой территории сказывается в необходимости передать на карте своеобразие этой территории, отразить наиболее типичные черты и характерные элементы.

Например, в засушливых районах очень важно показать все мелкие озера; иногда при генерализации их дают даже с преувеличением. В тундровых ландшафтах, где существуют тысячи озер, многие из них при генерализации исключают.

Генерализация проявляется в обобщении (или утрировании) очертаний объектов, в обобщении качественных и количественных характеристик изображаемых явлений и объектов, в отборе важных и существенных объектов (по двум показателям – цензу и норме) и в замене индивидуальных понятий собирательными – это виды генерализации.

Обобщение геометрических очертаний проявляется в отказе от мелких деталей изображения, небольших изгибов контуров, в спрямлении границ и т.д. Например, спрямляют небольшие извилины рек и береговых линий. При этом упрощение не должно выполняться механически, обобщение очертаний не сводится к формальному их сглаживанию: генерализованное изображение должно сохранять и подчеркивать географические особенности объекта. Некоторые важные черты объекта, которые невозможно изобразить в масштабе карты, иногда преувеличивают в размерах, утрируют. Например, фьордовый тип береговой линии Скандинавского полуострова.

Обобщение качественных характеристик при генерализации происходит за счет сокращения различий объектов, что связано с обобщением классификационных признаков. Например, различные виды лесов по породному составу (темнохвойный, светлохвойный, мелколиственный, смешанный) можно отобразить на карте одним знаком леса.

## **Тема 6. Изучение картографических проекций.**

### *Вопросы для обсуждения:*

Картографическая проекция определяет переход от поверхности эллипсоида (или шара) к плоскости, а также закон распределения искажений, возникающих при этом на карте.

Поверхность эллипсоида нельзя развернуть в плоскость с сохранением подобия всех очертаний. Если поверхность глобуса (модель земного эллипсоида) разрезать на полосы по меридианам и развернуть в плоскость, то в картографическом изображении произойдут разрывы, которые с удалением от экватора будут возрастать.

Чтобы заполнить эти разрывы по меридианам, необходимо производить растяжение или сжатие полосок.

В результате растяжений или сжатий в картографическом изображении возникают искажения в длинах, площадях, формах и углах.

Линии или точки касания поверхности эллипсоида с плоскостью, изображаемые без искажений, называют линиями, или точками нулевых искажений, а масштаб на этих линиях или в точках – главным масштабом. Масштабы в других местах карты называются частными.

На карте всегда подписывается главный масштаб. Искажений на картах тем больше, чем больше изображаемая территория, а в пределах одной карты искажения возрастают с удалением от линии или точки нулевых искажений.

Полоски соединены на плоскости соприкосновением по экватору.

О размерах искажений позволяет судить эллипс искажений. Если с поверхности эллипсоида перенести на плоскость окружность бесконечно малого радиуса, то в результате искажений она изобразится бесконечно малым эллипсом. Размеры и степень вытянутости этого эллипса по сравнению с окружностью отражают все виды искажений, свойственные карте в данном месте. В каждой точке географической карты имеются два взаимно перпендикулярных направления: по одному из них масштаб наибольший, по другому – наименьший. Они называются главными направлениями.

Картографическая проекция – это математически определенный способ изображения поверхности эллипсоида на плоскости, устанавливающий аналитическую зависимость между географическими координатами точек земного эллипсоида и прямоугольными координатами тех же точек на плоскости.

Картографические проекции обычно различают: 1) по характеру искажений; 2) по виду вспомогательной геометрической поверхности, применяемой при переходе от поверхности эллипсоида к плоскости (или по виду нормальной сетки); 3) по ориентировке этой поверхности по отношению к элементам земного эллипсоида (земной оси, экватору, полюсам).

По характеру искажений проекции делятся на равноугольные, равновеликие и произвольные.

Равноугольные - на карте отсутствуют искажения углов, а также формы бесконечно малых фигур. Масштаб длин в каждой точке постоянен по всем направлениям и зависит только от положения точки. Эллипсы искажений – окружности, увеличивающие радиус по мере удаления от места нулевых искажений.

Равновеликие – на карте отсутствуют искажения площадей. В этих проекциях площади эллипсов искажений равны. Увеличение масштаба длин по одной оси эллипса искажений компенсируется уменьшением масштаба длин по другой оси, что вызывает сильное искажение углов и форм.

Произвольные – на карте имеются искажения и углов, и площадей. Карты, построенные в этих проекциях, отличаются меньшим искажением площадей, чем в равноугольных проекциях, и меньшим искажением углов и форм, чем в равновеликих проекциях. Среди произвольных проекций можно выделить равнопромежуточные проекции, во всех точках которых масштаб по одному из направлений (по параллелям или меридианам) постоянен и равен главному.

По виду вспомогательной геометрической поверхности различают цилиндрические, конические и азимутальные проекции.

Цилиндрическими называют проекции, в которых сеть меридианов и параллелей с поверхности эллипсоида переносится на боковую поверхность касательного или секущего цилиндра, затем цилиндр разрезается по образующей и разворачивается в плоскость. В зависимости от ориентировки цилиндра относительно земной оси различают проекции:

а) нормальные, когда ось цилиндра совпадает с малой осью земного эллипсоида. Сетка: меридианы представляют собой равноотстоящие друг от друга параллельные прямые линии; параллели – прямые, перпендикулярные меридианам. Линия нулевых искажений – экватор.

Поэтому в этих проекциях строят карты территорий, вытянутых вдоль экватора, или карты мира.

б) поперечные, когда ось цилиндра лежит в плоскости экватора (т. е. перпендикулярна малой земной оси). Линия нулевых искажений – меридиан касания. Сетка: параллели и меридианы – кривые линии.

в) косые, когда ось цилиндра составляет с осью эллипсоида острый угол. Линия нулевых искажений – линия касания цилиндра и эллипсоида. Сетка: параллели и меридианы – кривые линии.

Проекции, построенные на касательном цилиндре, имеют одну линию нулевых искажений, а проекции, построенные на секущем цилиндре, – две линии нулевых искажений.

Коническими называют проекции, в которых сеть меридианов и параллелей с поверхности эллипсоида переносится на боковую поверхность касательного или секущего конуса, затем конус разрезается по образующей и развертывается в плоскость. В зависимости от ориентировки конуса относительно земной оси различают проекции:

а) нормальные, когда ось конуса совпадает с малой осью земного эллипсоида. Сетка: меридианы представляют собой прямые линии, расходящиеся из вершины конуса; параллели – дуги концентрических окружностей. Линия нулевых искажений – любая параллель касания, кроме экватора. Поэтому в этих проекциях строят карты территорий, вытянутых вдоль параллели касания. Например, карты России.

б) поперечные, когда ось конуса лежит в плоскости экватора (т.е. перпендикулярна малой земной оси). Линия нулевых искажений – меридиан касания. Сетка: параллели и меридианы – кривые линии.

в) косые, когда ось конуса составляет с осью эллипсоида острый угол. Линия нулевых искажений – линия касания. Сетка: параллели и меридианы – кривые линии.

Два последних вида проекций употребляются очень редко.

Проекция, построенная на касательном конусе, имеет одну линию нулевых искажений, а проекция, построенная на секущем конусе, – две линии нулевых искажений.

Азимутальными называют проекции, в которых сеть параллелей и меридианов переносится с поверхности эллипсоида на касательную (или секущую) картинную плоскость. Точка касания плоскости и земного эллипсоида является точкой нулевых искажений. В зависимости от положения точки касания, среди азимутальных проекций различают простые:

а) полярные (нормальные), когда плоскость касается земного эллипсоида в одном из полюсов. Сетка: параллели – концентрические окружности с центром в точке полюса; меридианы – прямые линии, радиусы этих окружностей. Используются для построения карт Антарктиды и Северного Ледовитого океана.

б) экваториальные (поперечные), когда плоскость касается эллипсоида в любой точке на экваторе. Сетка: средний меридиан и экватор – взаимно перпендикулярные прямые линии, остальные параллели и меридианы – кривые линии (иногда параллели изображаются прямыми линиями). В этих проекциях строят карты полушарий и Африки.

в) горизонтальные (косые), когда плоскость касается эллипсоида в какой-либо точке, лежащей между полюсом и экватором. Сетка: средний меридиан, на котором расположена точка касания, – прямая линия; остальные меридианы и параллели – кривые линии. Эти проекции используются при построении карт

материков, когда точка нулевых искажений находится в центре изображаемого материка.

В зависимости от положения центра проектирования (точки зрения) среди азимутальных проекций выделяют перспективные:

а) центральные (гномонические) - центр проектирования расположен в центре Земли.

б) стереографические - центр проектирования расположен на конце диаметра Земли, противоположном точке касания.

в) внешние - центр проектирования находится вне поверхности Земли, но на определенном расстоянии.

г) ортографические - центр проектирования удален в бесконечность.

Поликоническими называют проекции, в которых проектирование сети параллелей и меридианов производится сразу на несколько конусов. Сетка: центральный меридиан и экватор – взаимно перпендикулярные прямые линии, остальные параллели – дуги эксцентрических окружностей, а меридианы – кривые линии. Используются при построении карт мира.

Условными называют проекции, при построении которых не прибегают к использованию вспомогательной геометрической поверхности. Сеть параллелей и меридианов строят исходя из каких-либо заданных условий. К условным проекциям принадлежат псевдоцилиндрические, псевдоконические, псевдоазимутальные и другие проекции, полученные путем преобразования исходных проекций.

## **Тема 7. Определение размеров искажений на картах.**

### *Вопросы для обсуждения:*

Основные виды искажений на географических картах, эллипс искажений, точка нулевого искажения, изоколы.

Изучить способы определения размеров искажений на картах, научиться понимать характер искажений в картографических проекциях, учитывать искажения в изображении географических объектов при различных измерениях на картах.

Расчет величины искажений длин дуг меридианов и параллелей и площади трапеции на различных широтах, отклонения углов.

Для вычисления величины искажений длин дуг параллелей и меридианов на карте и на эллипсоиде необходимо учесть, какое расстояние в градусах составляют отрезки дуг параллелей и меридианов на карте в заданной трапеции.

Искажения длин, присутствующие на карте, рассчитываются как отношение длины отрезка на карте к длине отрезка на эллипсоиде. Например, искажение длины дуги параллели  $56^\circ$  с.ш.:  $247,5:249,6 = 0,953$ .

Искажение длины дуги параллели  $60^\circ$  с.ш.:  $225,0:223,2 = 1,008$ .

Искажение длины дуги меридиана  $0^\circ$  в.д.:  $450,0:445,6 = 1,009$ .

Искажение длины дуги меридиана  $4^\circ$  в.д.:  $450,0:445,6 = 1,009$ .

Искажения площадей, присутствующие на картах, рассчитываются как отношение площади трапеции на карте к площади трапеции на эллипсоиде.

Отклонение угла определяется с точностью до  $0,5^\circ$  при помощи транспортира как разность прямого угла и угла, определенного на трапеции (левый нижний угол трапеции):  $\omega = 90^\circ - 89^\circ = 1^\circ$ .

## **Тема 9. Изучение картографических знаков и знаковых систем.**

*Вопросы для обсуждения:*

На географических картах показываются явления, отличающиеся характером размещения в пространстве.

Существуют явления, локализованные:

1) по пунктам («в точках») – например, города, центры промышленности, полезные ископаемые и т. д.;

2) на линиях – например, реки, транспортные пути, границы;

3) на площадях – например, почвы, растительность, плотность населения и т. д.; явления сплошного распространения (например, рельеф, климатические пояса, атмосферное давление и т. д.) и массовые рассредоточенные явления (например, посевные площади, поголовье скота и пр.).

Для изображения качественных и количественных особенностей этих явлений, их взаимосвязей, перемещения и развития во времени применяются различные способы: значков, линейных знаков, изолиний, качественного фона, количественного фона, ареалов, точечный способ, знаков движения, локализованных диаграмм, картодиаграмм, картограмм.

Чтобы уметь правильно выбирать способы изображения для карты и полноценно ее использовать, географ должен хорошо представлять возможности и пределы применения каждого способа. Способ значков применяют для показа объектов, локализованных в пунктах и обычно не выражающихся в масштабе карты (внемасштабные знаки).

Это могут быть населенные пункты, месторождения полезных ископаемых, центры промышленности, одиноко стоящие деревья, мельницы, колодцы и т. д. Значки обладают основной точкой, позволяющей показать точное местоположение данного объекта по географическим координатам.

Значки позволяют характеризовать качественные и количественные особенности объектов, их внутреннюю структуру. Различают три вида значков:

1) геометрические значки – простые геометрические фигуры: квадраты, кружки, ромбы, треугольники и др. Форма, цвет или штриховка значка отражает качественные особенности объектов, размер 25 значка – количественные особенности, структура знака передает структуру объекта. Для показа центра

промышленности, в котором сосредоточены различные отрасли, используют суммарный структурный значок. Для показа временной динамики (например, рост численности населения в городе со временем) используют нарастающий значок.

2) буквенные значки – одна или две первые буквы русского или латинского алфавитов, обозначающие какие-либо объекты. Например, с помощью буквенных значков из таблицы Менделеева можно показать месторождения различных руд (Fe – железная руда, Al – алюминиевая руда и т. д.). Размер букв может количественно характеризовать объект.

3) наглядные значки напоминают изображаемый объект.

Значки бывают символическими (например, кубик – поваренная соль) и натуралистическими (например, якорь – порт, самолет – аэропорт).

Способ линейных знаков используется для изображения реальных или абстрактных явлений, локализованных на линиях. К ним относятся береговые линии, линии тектонических разломов, водораздельные линии, все виды границ, транспортные пути. Разный цвет и рисунок линейных знаков передают качественные и количественные характеристики объектов. Например, линии синего цвета – реки, линии красного цвета – железные дороги, черного цвета – автодороги, различные пунктирные линии показывают разного значения административные границы и т. д.

Линейный знак внемасштабен по ширине, но его ось должна совпадать с положением реального объекта на местности.

Способ изолиний применяется для изображения непрерывных, плавно изменяющихся явлений, образующих физические поля. Изолинии – это кривые линии, соединяющие точки с одинаковыми количественными показателями. На карту сначала наносят значения картографируемого объекта, а затем проводят изолинии. С помощью изолиний показывают рельеф (изогипсы), температуру (изотермы), давление (изобары) и т. д.

Способ качественного фона применяют для показа качественной характеристики явлений сплошного распространения (например, климатических поясов), локализованных по площади явлений (например, типы почв) или массовых рассредоточенных явлений. Показывают подразделение территории (районирование) по природным, социально-экономическим или политико-административным признакам.

Способ количественного фона применяют для передачи количественных различий явлений площадного распространения. Подобно качественному фону, этот способ связан с районированием, но по количественному признаку. Окраска или штриховка выполняется по шкале (например, среднегодовое количество осадков или плотность населения).

Способ ареалов состоит в выделении на карте области распространения какого-либо явления. Чаще всего этим способом показывают распространение животных, бассейны полезных ископаемых, районы распространения сельскохозяйственных культур и т. д. Графические средства изображения ареалов разнообразны: это могут быть границы, цвет, штриховка, площадные знаки, надписи, индексы.

Точечный способ используется для изображения массовых рассредоточенных явлений, требующих количественной характеристики. С помощью множества точек, каждая из которых имеет определенный «вес» (одна точка соответствует...) на карте можно отобразить посевные площади (например, одна точка – 500 га посевов), размещение животноводства (например, одна точка – 100 овец), размещение сельского населения (например, одна точка – 1000 человек) и т. д. В качестве графических средств можно выбрать точки разного цвета или маленькие кружки, квадратики, треугольники – важно, чтобы каждая фигурка имела «вес» и не соприкасалась с соседней.

Способ знаков движения используют для показа пространственных перемещений каких-либо природных (течения, ветры и т. д.), социальных (миграции населения) или экономических (грузопотоки) явлений.

Способ локализованных диаграмм используется для изображения характеристик сезонных и других периодических явлений (их хода, величины, продолжительности, вероятности), отнесенных к определенным пунктам. Этот способ применяют при показе годового хода 30 температур и осадков (климатограмма), повторяемости направлений ветра (роза ветров), загрязнения речных вод (диаграммы, приуроченные к гидропостам) и т. д. Изобразительные средства – графики, диаграммы, «розы» и др.

Способ картодиаграмм – это изображение суммарной величины какого-либо явления по единицам административно-территориального деления в абсолютных значениях с помощью диаграммных знаков. Картодиаграммы применяют для показа таких явлений, как объем промышленного производства, валовой сбор сельскохозяйственной продукции, общее число учащихся в целом по странам (районам, областям, провинциям) и т. п. Так как речь идет о статистических показателях, на карте всегда показывают сетку административного деления, по которой и производится сбор данных.

Способ картограмм применяется для изображения средней интенсивности явления по административно-территориальным единицам. Это всегда расчетные показатели в относительных значениях. С помощью этого способа на карте можно показать такие явления, как производство продукции на душу населения, процент урбанизации, процент лесопокрытой площади и т. д.



## **Тема 10. Глазомерная съемка.**

### *Вопросы для обсуждения:*

Абрис, азимут, планшет, буссоль, определение расстояний по линейным размерам предметов. Способы глазомерной съемки: полярный, маршрутный. Круговое визирование, компасный ход, прямая засечка.

Определение расстояний по линейным размерам предметов основано на соотношении сторон подобных треугольников.

Результаты глазомерной съемки прямо в полевых условиях наносят на абрис. Расстояния и азимуты ключевых точек маршрута фиксируют прямо на абрисе и дублируют в отрядном дневнике или дневнике одного из членов отряда в специальной таблице.

Абрис – это черновой схематический чертеж снимаемой местности.

Способ фиксации данных измерений может зависеть от погодных условий при проведении полевых работ.

Порядок выполнения полярной глазомерной съемки:

1. Наблюдатель с планшетом встает на исходной точке.
2. Производят ориентацию планшета по сторонам горизонта: в верхнем левом углу на нем прочерчивают направление север — юг.
3. Определяют масштаб съемки, для чего сопоставляют размеры участка и размеры бумаги, на которой будет вычерчен план местности.
4. Определяют направления и измеряют расстояния до всех объектов на местности, которые впоследствии должны быть отражены на плане.
6. Переводят полученные расстояния в выбранный масштаб и откладывают их на соответствующих линиях направлений от точки стояния. Полученные на направлениях точки укажут местоположение предметов на чертеже.
7. Вычерчивают в местах точек условные знаки нанесенных предметов, относительно которых глазомерно наносят остальные детали местности, находящиеся непосредственно около точки стояния, а также расположенные между нанесенными ориентирами или около них.

Порядок выполнения маршрутной глазомерной съемки:

1. После предварительного осмотра снимаемого участка местности намечают ходовые линии по маршруту.
2. На первой станции:
  - 2.1. Ориентируют планшет по сторонам горизонта.
  - 2.2. Обозначают опорную точку.
  - 2.3. Определяют направления на характерные точки местности способом кругового визирования.
  - 2.4. Переходят на станцию 2, определяя расстояние до нее любым способом. Расстояния до объектов, отражаемых на плане, определяют при визировании направлений с разных остановок.

3. На второй станции:

3.1. Откладывают в выбранном масштабе пройденное расстояние.

3.2. Визируют и прочерчивают направления на объекты, отражаемые на плане. Местоположение этих предметов получают на чертеже прямой засечкой.

3.3. Объекты изображают на плане условными знаками. Следует делать их описание и дублировать азимуты и расстояния в дневнике.

4. На третьей станции:

4.1. Положение третьей станции было определено засечкой с двух первых станций. Отложив для контроля пройденное расстояние, убеждаются, что ее положение определено точно. После нанесения на планшет ближайших местных предметов и деталей рельефа вокруг станции двигаются по направлению к исходной станции 1.

4.2. Имея на планшете почти полностью составленную схему, выбирают такое место, с которого хорошо виден весь участок. Здесь окончательно вычерчивают схему местности, проверяют, все ли важные объекты нанесены, показывают характерные ориентиры на данном участке.

### **3. Формы текущего контроля**

#### **3.1. Примеры вопросов при защите лабораторных работ**

В ходе устной защиты лабораторных работ обучающимся могут быть заданы вопросы, позволяющие определить уровень понимания и усвоения теоретического материала. Например, при подготовке к защите следует проработать ответы на данные вопросы:

1. Дайте определение понятия «экологическое картографирование».
2. Сформулируйте два основных подхода к определению понятия «экологическое картографирование».
3. Дайте представление о предмете и задачах экологического картографирования.
4. Опишите роль экологического картографирования в науке и практике.
5. Перечислите типы экологических карт.
6. Опишите функции, которые выполняют экологические карты.
7. В чем заключается сущность предмета экологическое картографирование?
8. Сформулируйте принципы антропоцентризма и биоцентризма в экологическом картографировании.
9. Опишите значение законов и принципов экологии для экологического картографирования.

10. В чем заключается сущность экологизации тематической картографии?
11. Опишите роль экспедиционных и стационарных исследований загрязненности компонентов природной среды в экологическом картографировании.
12. Назовите информационные источники в экологическом картографировании по ведомственной принадлежности.
13. Приведите требования к информационным источникам в экологическом картографировании.
14. Назовите информационные источники в экологическом картографировании по применяемым научным методам и техническим приемам.
15. Опишите возможности дистанционного зондирования.
16. Опишите территориальные единицы экологического картографирования.
17. Что обозначает термин «карта»?
18. Что подразумевается под географической картой?
19. Дайте определение картографии.
20. Назовите другие картографические произведения (кроме карты).
21. Перечислите элементы содержания общегеографической карты.
22. Назовите основные признаки классификации карт.
23. Что включает в себя вспомогательное оснащение карты?
24. Что относится к дополнительным данным карты?
25. Назовите факторы картографической генерализации.
26. Назовите виды картографической генерализации.
27. В чем заключается оценка точности генерализации?
28. Дайте понятие о масштабе, перечислите масштабы топографических карт.
29. Что такое М и N? Напишите их формулы.
30. Что такое картографическая проекция?
31. Различие терминов «картографическая проекция» и «картографическая сетка».
32. Какие искажения имеют место в картографических проекциях?
33. Классифицируйте проекции по виду меридианов и параллелей нормальной сетки.
34. Что такое косые и поперечные проекции?
35. Что такое многогранные проекции?
36. Для каких территорий целесообразно применять нормальные конические проекции?
37. Для каких территорий целесообразно применять косые и поперечные конические проекции?

38. Какой вид имеют изоколы в нормальных конических проекциях?
39. Для каких территорий целесообразно применять нормальные цилиндрические проекции?
40. Для каких территорий целесообразно применять косые и поперечные цилиндрические проекции?
41. Какой вид имеют изоколы в нормальных цилиндрических проекциях?
42. Почему проекция Меркатора применяется до сих пор в морской и аэронавигации?
43. К каким проекциям относится проекция Меркатора?
44. Что такое локсодромия и ортодромия?
45. Дайте определение понятию «картографическая семантика».
46. Перечислите способы картографических изображений.
47. Охарактеризуйте 5 групп явлений, отображаемых на картах, в зависимости от характера пространственной локализации.
48. Приведите примеры явлений, локализованных в пунктах.
49. Перечислите подходы к выбору территориальных единиц в экологическом картографировании.
50. Какие вы знаете графические средства, применяемые в экологическом картографировании?
51. Охарактеризуйте способы картографических изображений.
52. Какие основные функции выполняют условные знаки?
53. Назовите основные группы условных знаков.
54. Назовите графические средства для построения условных знаков и знаковых систем.
55. В чем отличие значкового способа от способа картодиаграммы?
56. В чем отличие способа ареалов от способа качественного фона?
57. В чем отличие точечного способа от способа картограммы?
58. В чем отличие способа изолиний от способа картограммы?
59. В чем отличие способа линий движения от способа линейных знаков?
60. Назовите способы изображения рельефа.
61. Опишите объекты экологического картографирования.
62. Расскажите, как обеспечить репрезентативность показателей экологического картографирования.
63. В чем заключаются особенности проведения научных исследований при составлении экологических карт?
64. Какие выделяют группы надписей?
65. Как различаются надписи на географических картах?
66. Что подразумевается под легендой карты?

67. Что такое топонимы и топонимика?
68. Расскажите о научной кооперации специалистов различных научных отраслей при составлении экологических карт.
69. Каковы функции экологических карт, выполняемые в ходе научно-исследовательских работ?
70. Опишите основные принципы экологизации тематической картографии.
71. Какое количество атмосферных осадков выпадает над Калининградской областью за год? Покажите их распределение на картах «Географического атласа Калининградской области»
72. Приведите примеры интегральных экологических карт.
73. Опишите особенности картографирования атмосферных проблем.
74. В чем заключаются особенности картографирования загрязнения вод суши?
75. Расскажите об особенностях картографирования загрязнения почв и других депонирующих сред.
76. В чем заключаются особенности комплексного экологического картографирования?
77. Опишите принципы картирования показателей, отражающих геолого-геоморфологическое загрязнение.
78. Сформулируйте подходы к картографированию устойчивости ландшафтов.
79. Расскажите об особенностях медико-географического картирования.
80. Опишите экологические аспекты кадастрового картирования.
81. Приведите примеры инвентаризационных экологических карт.
82. Раскройте принципы и методы квалиметрии.
83. Опишите роль экологического картографирования в градостроительном проектировании.
84. Какие вы знаете оценки экологических ситуаций?
85. Перечислите количественные оценки состояния среды.
86. В чем заключается смысл экологического картирования при обосновании инвестиций?
87. Расскажите об экологических аспектах кадастрового картирования.
88. В чем заключается роль экологического картирования при анализе пространственно-временной динамики загрязнения?
89. В чем отражается картографическая составляющая оценки воздействия на окружающую среду?
90. Какие способы картографического изображения обычно применяют для природных явлений на картах?

### 3.2. Примеры тестовых заданий для текущего контроля

Для оценки освоения всех тем дисциплины студентами очной формы обучения в ходе текущего контроля используются тестовые задания. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов, рассмотренных в рамках лабораторных занятий.

Тестирование обучающихся проводится на лабораторных занятиях (в течение 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения на лекциях соответствующих тем. Тестирование проводится с помощью компьютерной программы Indigo (база тестов располагается на сервере кафедры).

Преимущественно тестовые задания представляют собой вопросы с выбором верного ответа из нескольких предложенных вариантов.

Например:

1. Что характеризует положение точек на земной поверхности?

- а) горизонтали
- б) координаты
- в) картографические проекции

2. Географические координаты – это ... (указать точное определение):

- а) величины, определяющие положение какой-либо точки на поверхности земного эллипсоида
- б) положение различных точек местности на плане(карте)
- в) высота, крутизна склонов

3. В чем отличие геодезической и астрономической систем координат?

- а) в способах вычисления координат
- б) в методах изображения рельефа
- в) в способах выбора проекций

4. Номенклатурой называется ... (выбрать правильное определение):

- а) обозначение отдельных листов топографических карт по определенной системе
- б) деление листа карты миллионного масштаба на более крупные масштабы
- в) разграфка поверхности Земли картографической сеткой (параллели и меридианы)

5. Выберите наиболее полное и правильное определение: карта – это ... :

- а) красочное изображение земной поверхности или небесных тел, построенное на плоскости по математическим законам

б) математически определенное, уменьшенное, генерализованное изображение поверхности Земли, другого небесного тела или космического пространства, показывающего расположенные или спроецированные на них объекты в принятой системе условных обозначений

в) чертеж изображения элементов Земли или других небесных тел в уменьшенном масштабе, выполненный в определенной математической проекции и принятой системе условных знаков

6. К элементам карты относятся (выберите неправильный ответ):

- а) компоновка
- б) картографическое изображение
- в) легенда
- г) математическая основа
- д) вспомогательное оснащение
- е) генерализация

7. Математическая основа карты включает (выберите правильные ответы):

- а) рамки карты (внутреннюю, минутную, внешнюю)
- б) проекцию
- в) номенклатуру
- г) координатные сетки (геодезическую, географическую)
- д) профили
- е) карты-врезки

8. Вспомогательное оснащение карты включает (выберите правильные ответы):

- а) название карты
- б) картометрические графики
- в) справочные сведения
- г) шкалу крутизны
- д) макет компоновки

9. Компоновкой карты называется ... (выбрать точное определение):

а) взаимное размещение самой изображаемой территории относительно рамок карты и условных обозначений, а также другой дополнительной информации

б) взаимное размещение в пределах рамки самой картографируемой территории, названия карты, легенды, дополнительных карт (врезок) и других данных

в) распределение на формате листа основных элементов карты и пояснений к ней

10. Какие элементы составляют картографическое изображение? (исключите неправильные ответы):

1) населенные пункты; 2) пути сообщения и линии связи; 3) рельеф; 4) гидрография; 5) номенклатура; 6) минутная рамка

11. Легенда карты – это ... (указать полное и правильное определение):

- а) система условных обозначений на карте и текстовых пояснений
- б) описание рельефа и его элементов
- в) год изготовления карты
- г) социально-экономические и культурные объекты

12. Какое из перечисленных свойств не относят к картам:

- а) однородность
- б) наглядность
- в) масштабность
- г) знаковость изображений
- д) генерализованность
- е) системность

13. Классификацией карт называют ... (указать правильное определение):

- а) система, представляющая совокупность карт, подразделяемых (упорядоченных) по какому-либо избранному признаку
- б) расположение карт по классам
- в) упорядоченное размещение карт в пространстве и во времени

11. План – это ...:

- а) карта крупнее масштаба 1:5000
- б) чертеж, дающий в уменьшенном виде изображение горизонтальной проекции небольшого участка местности, не учитывающий кривизну урвонной поверхности земли
- в) совокупность контуров и неподвижных местных предметов

12. Карты каких масштабов относят к крупномасштабным?

- а) 1:2000-1:5000
- б) 1:10 000-1:200 000
- в) 1:300 000-1:1000 000



13. Карты каких масштабов относят к мелкомасштабным?

- а) 1:2000-1:5000
- б) 1:10 000-1:200 000
- в) 1:300 000-1:1000 000
- г) мельче 1:1000 000

14. По каким признакам классифицируют карты (выберите правильные ответы):

- а) по масштабу,
- б) по пространственному охвату
- в) по содержанию
- г) по тематике
- д) по населению
- е) по году издания

15. По содержанию карты делят на (укажите правильные ответы):

- а) экономические
- б) общегеографические
- в) ландшафтные
- г) тематические
- д) специальные
- е) политические

16. Кадастровые карты относят к (укажите правильный ответ):

- а) природно-техническим
- б) экономическим
- в) социальным
- г) специальным
- д) сельскохозяйственным
- е) промышленным

17. Карты каких масштабов относят к среднимасштабным?

- а) 1:2000-1:5000
- б) 1:10 000-1:200 000
- в) 1:300 000-1:1000 000

18. Основные три формы существования картографии как науки – это ... (укажите правильные ответы):

- а) наука об отображении и познании явлений природы и общества

- б) наука об использовании современных методов технического изготовления картографических материалов
- в) область техники и технологии создания и использования картографических произведений
- г) отрасль производства, выпускающая картографическую продукцию
- д) наука по формированию базы данных для цифровой картографической информации

19. Язык карты – это ... (укажите правильный ответ:

- а) особая система условных обозначений объектов
- б) легенда
- в) текстовое пояснение к карте
- г) основные элементы карты
- д) картографическая проекция

20. Что называют масштабом карты?

- а) степень уменьшения объектов на карте относительно их размеров на земной поверхности (точнее на поверхности эллипсоида)
- б) степень искажения линии при нанесении на плоскость
- в) степень уменьшения горизонтальных проекций линий местности при изображении их на плане, карте

21. Какие виды масштабов используют на картах? Исключите неправильные ответы:

- а) именованный
- б) численный
- в) линейный
- г) продольный
- д) конструктивный

22. Выберите правильное определение: картографическая проекция –это ...

- а) математический способ построения на плоскости картографической сетки (параллелей и меридианов) на основе которой на карте изображают поверхность земного шара
- б) сетка пересечения координат
- в) изображение на плоскости основных направляющих линий (истинного, магнитного азимута)

23. Как классифицируются картографические проекции по характеру искажений? (исключите неправильный ответ):

- а) равновеликие проекции
- б) равноугольные проекции
- в) равноплощадные проекции
- г) равнопромежуточные проекции
- д) произвольные проекции

24. Какая проекция принята в топографии на территории России?

- а) проекция Меркатора
- б) проекция Гаусса-Крюгера
- в) проекция Постеля
- г) проекция Соловьева

25. В чем заключается геометрическая сущность проекции?

- а) поверхность земного эллипсоида делится на 60 равных зон и проецируется на боковую поверхность цилиндра
- б) поверхность эллипсоида проецируется на конус с минимальным искажением в углах
- в) поверхность земного эллипсоида проецируется на шар и параллели пересекают меридианы под прямым углом

26. К основным свойствам проекции Гаусса-Крюгера относится то, что в ней ... (выберите наиболее точный ответ):

- а) при графических измерениях сводятся к минимуму искажения в расстояниях и углах
- б) сводятся к минимуму искажения в расстояниях
- в) сводятся к минимуму искажения в углах
- г) сводятся к минимуму искажения в площадях

27. Основные виды искажений проявляются (исключите неверный ответ):

- а) в углах
- б) в площадях
- в) в расстояниях
- г) в высотах

28. Какого вида проекций не существует?

- а) цилиндрические
- б) азимутальные
- в) конические
- г) трапецевидные

29. Картографическая сетка – это ... (укажите правильное определение):

а) изображение на карте линий меридианов и параллелей, отражающих на карте значения долгот, счет которых ведется от начального Гринвичского меридиана, и широт, которые отсчитывают от экватора к полюсам

б) стандартная система взаимно перпендикулярных линий, проведенных через равные расстояния и выраженная в градусах

в) любая сетка на карте, предназначенная для указания местоположения и поиска объектов

30. Сетка прямоугольных координат (прямоугольная сетка) – это... (выберите правильное определение):

а) изображение на карте линий меридианов и параллелей, отражающих на карте значения долгот, счет которых ведется от начального Гринвичского меридиана, и широт, которые отсчитывают от экватора к полюсам

б) стандартная система взаимно перпендикулярных линий, проведенных через равные расстояния, например, через определенное число километров

в) любая сетка на карте, предназначенная для указания местоположения и поиска объектов

31. Картографические условные знаки – это ... (выберите наиболее полное определение):

а) графические символы, с помощью которых на карте показывают (обозначают) вид объектов, их местоположение, форму, размеры, качественные и количественные характеристики

б) геометрические примитивы, изображающие в масштабе объекты местности

в) уменьшенные изображения, рисунки и обозначения на плане, карте того или иного объекта местности

32. Условные обозначения подразделяют на следующие группы (исключите неверный ответ):

а) внемасштабные (точечные)

б) линейные

в) масштабные

г) площадные

д) пояснительные

33. Изолиниями называют:

а) линии одинаковых значений картографируемого показателя

б) плавные линии, определяющие ареал распространения явлений

в) параллельные линии одинаковой длины

34. Какой из нижеуказанных способов не используется для изображения рельефа?

- а) способ горизонталей
- б) способ отметок
- в) способ штриховки
- г) способ сечения

35. Продолжите предложение: «Горизонталы – это плавные кривые линии соединяющие ...» :

- а) одинаковые отметки земной поверхности
- б) точки земной поверхности, имеющие равные высоты
- в) цифровые значения отдельных объектов с одинаковыми значениями
- г) наиболее характерные точки земной поверхности

36. Какие из стандартных условных знаков топографических карт относят к немасштабным?

- а) дерево
- б) здание
- в) дорога
- г) пасека

37. Для чего служат пояснительные условные знаки на картах?

- а) для дополнительной характеристики изображаемых на карте местных предметов и применяются в сочетании с площадными, немасштабными и линейными условными знаками
- б) для более обобщенного прочтения ситуации, изображаемой на карте (плане)
- в) для указания характеристики данного объекта в масштабе изображаемой карты

38. Что влияет на подробность изображения на картах местных предметов? (укажите правильный ответ):

- а) количество изображаемых предметов
- б) род изображаемых объектов
- в) масштаб карты
- г) легенда карты

39. На какие виды подразделяются населенные пункты в зависимости от характера производственной деятельности населения и числа жителей? (исключите неверный ответ):

- а) города
- б) пригородная зона
- в) поселок сельского типа
- г) поселок городского типа

40. Какие из нижеперечисленных знаков не относят к разделу «Гидрография»?

- а) озеро
- б) река
- в) овраг
- г) канал
- д) родник

41. Что из нижеперечисленного не относят к основным формам изображения рельефа?

- а) холм
- б) овраг
- в) седловина
- г) котловина
- д) низина

42. Что показывает бергштрих?

- а) направление ската воды
- б) повышение рельефа
- в) пересыхающий водоток
- г) пересекающийся рельеф

43. Что называется картографической генерализацией? Выбрать наиболее полное определение:

а) отбор и обобщение изображения на карте объектов соответственно ее назначению, масштабу, содержанию и особенностям картографируемой территории

б) выделение на карте главных и второстепенных объектов

в) исключение некоторых деталей изображения при переходе к более мелкому масштабу

44. Сечение рельефа на карте (плане) – это ... (выберите правильный ответ):

а) ближайшее расстояние между соседними горизонталями

б) ближайшее расстояние между двумя характерными точками местности

- в) расстояние между точками на карте, выраженное в масштабе
- г) высота  $h$  между соседними секущими плоскостями

45. Что называют заложением горизонталей?

- а) ближайшее расстояние между соседними горизонталями, характеризующее крутизну ската
- б) расстояние между точками на карте, выраженное в масштабе
- в) ближайшее расстояние между двумя характерными точками местности

46. Какие из нижеперечисленных знаков не относятся к линейным?

- а) дороги
- б) реки
- в) каналы
- г) границы
- д) лесные полосы
- е) болота

47. Какие способы не применяют для изображения фоновых знаков?

- а) способ лессировки
- б) способ отмывки
- в) способ штриховки
- г) способ корректировки

48. Что такое высотные отметки на карте? Выберите правильный ответ:

- а) это цифры, помещаемые на картах возле точек и указывающие их абсолютную или относительную высоту или глубину
- б) это пояснительные надписи, указывающие высоту объектов на карте
- в) это надписи горизонталей

49. Способами картографического изображения называют:

- а) системы условных обозначений, применяемых для передачи объектов и явлений, различающихся характером пространственной локализации и размещения
- б) графические средства, используемые для передачи информации на плоскость
- в) цифровые модели местности

50. Что такое картографическая семиотика?

- а) наука, исследующая свойства знаков и знаковых систем
- б) наука, изучающая измерения по картам

- в) прогнозирование по картам
- г) учение о развитии картографии

51. Чем вызвана необходимость применения картографических проекций при создании карт?

- а) учетом искажений при развороте земной поверхности на плоскость
- б) уменьшением масштаба карты
- в) сложностью технических разработок при изготовлении карт
- г) применением генерализации



## Заключение

В результате освоения дисциплины у студента формируются знания базовых понятий картографии (элементы карты, способы изображения, приёмы генерализации), умения и навыки использования различных картографических произведений в географических и геоэкологических исследованиях, а также самостоятельной работы с картографическими изображениями.

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести системное представление о картографировании природопользования и о методах использования; сформировать компетентность в сфере самостоятельной познавательной деятельности, направленной на решение практических задач в области экологии и природопользования; уметь осуществлять самостоятельный научно-практический поиск путем картографирования геоэкологических процессов и явлений; уметь грамотно анализировать и корректно подходить к проектированию, составлению, анализу и оценке комплексных и тематических экологических карт, применять методов картографирования природопользования в будущей профессиональной деятельности и анализировать геоэкологическую ситуацию (в частности, в Калининградской области) по картографическим данным.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература:

1. Стурман, В.И. Экологическое картографирование: учебное пособие для вузов / В.И. Стурман. 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 180 с.

Дополнительная литература:

1. Берлянт, А.М. Картография: Учебник для вузов / А.М. Берлянт. – Москва: Аспект Пресс, 2002. – 336 с.

2. Кусов, В.С. Основы геодезии, картографии и космоаэро съемки: учебник для студентов высш. проф. образования / В.С. Кусов. – Москва: Издательский центр «Академия», 2012. – 256 с.

3. Огуреева, Г.Н. Экологическое картографирование: учеб. пособие для академического бакалавриата / Г.Н. Огуреева, Т.В. Котова, Л.Г. Емельянова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2016. – 155 с.

4. Салищев, К.А. Картография: учеб. для геогр. спец. ун-тов / К.А. Салищев. – Москва: Высшая школа, 1982. – 272 с.

Локальный электронный методический материал

Надежда Александровна Цупикова

## **КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

*Редактор И. Голубева*

Локальное электронное издание  
Уч.-изд. л. 3,2. Печ. л. 2,6.

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»,  
236022, Калининград, Советский проспект, 1