

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

**А. В. Витебская**

**УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫМИ  
КОМПЛЕКСАМИ**

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,  
обучающихся в магистратуре по направлению подготовки  
20.04.02 Природообустройство и водопользование  
Профиль программы «Водоснабжение и водоотведение»

г. Калининград

2023

Рецензент

доктор технических наук, профессор кафедры техносферной безопасности и природообустройства ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» В.А. Наумов

**Витебская, А. В.**

Управление природно-техногенными комплексами: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студентов, обучающихся в магистратуре по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование (профиль «Водоснабжение и водоотведение») / **А. В. Витебская.** – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 33 с.

Учебно-методическое пособие содержит методические материалы по изучению дисциплины, которые включают тематический план занятий, методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы, вопросы для самоконтроля по темам, оценочные средства и критерии оценивания.

Табл. 1, список лит. - 6 наименований

Локальный электронный методический материал. Учебно-методическое пособие. Рекомендовано к использованию в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «КГТУ» 8 июня 2023 г., протокол № 14

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1. Тематический план.....	8
2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов.....	17
Список рекомендуемой литературы.....	19
Приложение А. Тесты.....	20
Приложение Б. Экзаменационные вопросы.....	31

## Введение

Дисциплина «Управление природно-техногенными комплексами» входит в состав основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование.

Целью освоения дисциплины «Управление природно-техногенными комплексами» является формирование знаний, умений и навыков использования современных методов статистической обработки гидрологической информации с применением компьютерных технологий в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** нормативную документацию по водоснабжению и водоотведению; нормативную документацию в проектировании и строительстве; природоохранное законодательство Российской Федерации; организационно-методические документы, регламентирующие осуществление авторского надзора при строительстве и вводе в эксплуатацию насосных станций систем водоснабжения и водоотведения; виды природно- техногенных комплексов, возникающих при природообустройстве (инженерно-мелиоративные системы, инженерно-экологические системы, природоохранные комплексы, инженерные противостихийные системы, инженерные системы рекультивации земель, системы регулирования речного стока, системы хранения отходов, системы водоснабжения, обводнения и водоотведения, особенности и закономерности их функционирования, принципы их создания и управления).

**Уметь:** организовывать и производить работу по авторскому надзору за строительством насосных станций; оценивать соблюдение исполнителем работ утвержденных проектных решений; формировать необходимую документацию о ходе и результатах осуществления авторского надзора; анализировать и оценивать состояние природной среды, устанавливать причины его несоответствия современным требованиям, обосновывать целесообразность и

пределы допустимых воздействий на природную среду, организовывать мониторинг природно-техногенных комплексов; формулировать рекомендации, внедрять результаты и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности и публичное обсуждение.

**Владеть:** навыками контроля соблюдения утвержденных проектных решений при подготовке исполнительной документации; навыками определения объема и состава работ, организация работ и управление работами по обследованию насосных станций; навыками ведение журнала авторского надзора, составление актов освидетельствования и необходимой документации; навыками контроля выполнения указаний, внесенных в журнал авторского надзора; навыками уточнения проектной документации, внесение изменений в проектную документацию при изменении технических решений и оборудования; навыками освидетельствования и принятия решений об эксплуатации сооружений очистки сточных вод в составе комиссии по приемке; навыками прогнозирования процессов в геосистемах, оценки устойчивого развития и экологической безопасности природно-техногенных комплексов; моделирования природных и техногенных процессов, в том числе чрезвычайных ситуаций; использования данных мониторинга при управлении природно-техногенными комплексами.

Задание для выполнения расчетно-графической работы обучающиеся получают в начале семестра.

Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- задания и вопросы для практических занятий;
- задания и вопросы для лабораторных работ;
- тестовые задания по дисциплине.

В соответствии с учебным планом по дисциплине Управление природно-техногенными комплексами предусмотрено выполнение практических и

лабораторных работ. Перед началом выполнения практической или лабораторной работы обучающиеся изучают задание и после методических указаний преподавателя приступают к его выполнению. Защита работы проводится либо на очередном практическом/лабораторном занятии, либо в часы индивидуальных или групповых консультаций преподавателя. Обучающиеся, защитивший работу с ответами на вопросы, получает оценку «зачтено» за данную практическую/лабораторную работу.

Тестовые задания по дисциплине используются для текущего контроля освоения дисциплины. Тестирование студентов проводится на практических занятиях. Каждый вариант теста включает в себя 30 вопросов, на каждый из которых приведены три варианта ответа, в том числе один правильный. Оценивание осуществляется по следующим критериям: «зачтено» – 50-100 % правильных ответов на заданные вопросы; «не зачтено» – менее 50 % правильных ответов.

Промежуточная аттестация по дисциплине Управление природно - техногенными комплексами проводится в форме экзамена.

Система оценивания результатов экзамена включает в себя следующие оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии выставления оценки представлены в табл. 1.

Таблица 1 - Система и критерии оценивания

Система оценок	2	3	4	5
	0-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	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 полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>2. Работа с информацией</b>	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
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	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 задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	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

## 1. Тематический план занятий

### Тема 1. Оросительные мелиорации земель сельскохозяйственного назначения

#### *Ключевые вопросы темы*

1. Виды оросительных мелиораций. Режимы и способы орошения сельскохозяйственных земель; конструкции оросительной сети; Поливные нормы и сроки поливов. Графики гидромодуля.

2. Способы и техника полива сельскохозяйственных культур. Оросительные системы. Конструкции оросительной сети. Источники воды для орошения и головные водозаборы.

Предусмотрены занятия лекционного (лекции) и семинарского (практические, лабораторные занятия) типов.

*Тема практической работы 1.* Изучение способов полива и их разновидностей.

Цель работы: Знать способы полива и уметь давать сравнительную характеристику по экологическим и технико-экономическим показателям.

*Тема лабораторной работы 1.* Изучите особенности осушения пойм и прибрежных низменностей. Сделайте необходимые рисунки и обозначения

Цель работы: изучить особенности осушения пойм и прибрежных низменностей и уметь делать необходимые рисунки и обозначения.

#### *Вопросы для самоконтроля по теме:*

1. Что такое орошение? Какие разновидности орошения вы знаете?
2. Назовите положительное и отрицательные экологические последствия орошения земель сельскохозяйственного назначения.
3. Что понимают под «режимом орошения», что служит основой для разработки режимов орошения?
4. Что такое «оросительная норма», от каких факторов она зависит?
5. Дайте определение понятиям «поливная норма», «межполивной период», «поливной период».
6. Что такое гидромодуль. Чем отличаются неукomплектованный и укomплектованный график гидромодуля?



7. Назовите способы полива сельскохозяйственных земель, их достоинства и недостатки.

8. Назовите конструкции дождевальных устройств и требования к качеству и интенсивности дождя, который они создают.

9. Из каких элементов состоит оросительная система. Дайте им краткую характеристику.

10. Назовите виды источников воды и основные характеристики, по которым оценивают их пригодность для орошения.

11. Перечислите требования к качеству поливной воды.

12. В каких случаях требуется отвод грунтовых вод с орошаемых земель?

13. Назовите виды дренажей по различным признакам и условия их применения.

14. Перечислите характеристики, по которым выбирают тип водозаборного сооружения.

## **Тема 2. Осушительные мелиорации земель сельскохозяйственного назначения**

### *Ключевые вопросы темы*

1. Методы и способы осушения. Осушительные системы. Регулирующая осушительная сеть. Ускорение поверхностного стока. Ускорение внутрипочвенного стока.

2. Понижение уровня грунтовых вод. Ограждающая осушительная сеть. Проводящая осушительная сеть.

3. Сооружения и устройства для увлажнения почв. Особенности осушения пойм и прибрежных низменностей.

Предусмотрены занятия лекционного (лекции) и семинарского (практические, лабораторные занятия) типов.

*Тема практической работы 1.* Изучение ограждающей осушительную сеть, ее функции и сооружения.

Цель работы: Знать способы полива и уметь дать сравнительную характеристику по экологическим и технико-экономическим показателям.

*Тема лабораторной работы 1. Изучение состава оросительной системы.*

Цель работы: изучить особенности строения проводящей сети и дренажной системы и эколого-экономическую характеристику их применения.

*Вопросы для самоконтроля по теме:*

1.Что такое осушительные мелиорации? Какие экологические последствия может вызвать осушение?

2.Что называют методом и способом осушения? Какие методы и способы осушения применяют при различных типах водного питания?

3.Что называют осушительной системой? Назовите составляющие элементы осушительной системы. Классификация осушительных систем.

4.Что называют нормой осушения. Перечислите факторы влияющие на норму осушения и что на них влияет.

5.Перечислите функции, которые должна выполнять регулирующая осушительная сеть при различных типах водного питания.

6.Перечислите основные сооружения ограждающей осушительной сети. Дайте им краткую характеристику.

7.Назовите виды проводящей осушительной сети и условия ее сооружения.

8.Назовите основные водоприемники дренажных вод и требования к ним.

9.Перечислите основные методы регулирования водоприемников.

10.Назовите способы орошения осушаемых земель, дайте им эколого-экономическую характеристику.

11. Что называют польдером? Назовите виды польдеров и условия их применения.

12. Назовите способы защиты сельскохозяйственных земель от подтопления.

### **Тема 3. Мелиорация земель несельскохозяйственного назначения**

#### *Ключевые вопросы темы*

Мелиорация земель населенных пунктов. Мелиорация земель промышленности. Мелиорация земель транспорта. Мелиорация земель лесного фонда.

Методы и способы инженерной защиты территорий. Ускорение отвода поверхностного стока. Ограждение территории от притока поверхностных вод и понижение уровня грунтовых вод. Конструкции подземных дренажей. Системы подземных дренажей.

Предусмотрены занятия лекционного (лекции) и семинарского (практические, лабораторные занятия) типов.

*Тема практической работы 1.* Рассчитать расход дождевых вод в коллекторах дождевой канализации.

Цель работы: Уметь рассчитывать расход дождевых вод в коллекторах дождевой канализации, отводящих сточные воды с магистральных улиц города и расположенных в различных условиях (благоприятные, средние, неблагоприятные).

*Тема лабораторной работы 1.* Изучение конструкции подземных дренажей применяемых при мелиорации земель несельскохозяйственного назначения.

Цель работы: изучить основные способы инженерной защиты земель несельскохозяйственного назначения от переувлажнения, подтопления и затопления.

#### *Вопросы для самоконтроля по теме:*

1. Что понимают под «инженерной защитой» и, что она должна обеспечивать?
2. Перечислите и охарактеризуйте основные методы гидромелиорации при инженерной защите населенных пунктов.
3. Перечислите основные способы мелиорации земель промышленности.
4. Назовите основные мероприятия при мелиорации земель транспорта.

5. Назовите объекты и задачи осушительных мелиораций земель лесного фонда. От чего зависит выбор метода и способа осушения?

6. Охарактеризуйте способы инженерной защиты территории, которые применяют для ускорения отвода поверхностного стока.

7. Назовите способы инженерной защиты при ограждении территории от притока поверхностных вод и понижении уровня грунтовых вод.

8. Классификация подземных дренажей (по назначению, конструктивным особенностям, расположения в плане, по степени гидродинамического несовершенства).

9. Перечислите и охарактеризуйте различные виды конструкций подземных дренажей.

10. Назовите системы подземных дренажей, их характеристики и применение.

#### **Тема 4. Рекультивация земель**

##### *Ключевые вопросы темы*

1. Рекультивация нарушенных земель. Рекультивация земель, загрязненных химическими соединениями. Рекультивация земель, загрязненных тяжелыми металлами.

2. Рекультивация земель, загрязненных пестицидами. Рекультивация земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами.

Предусмотрены занятия лекционного (лекции) и семинарского (практические, лабораторные занятия) типов.

*Тема практической работы 1.* Изучите способы рекультивации земель, загрязненных тяжелыми металлами и пестицидами, особенности их применения.

Цель работы: Изучить особенности рекультивации земель, нарушенных или загрязненных в результате антропогенной деятельности.

*Тема лабораторной работы 1.* Расчет эффективных способов рекультивации и их сочетаний при загрязнении почв кадмием.

Цель работы: Проанализировать эффективность способов рекультивации и их сочетаний при загрязнении почв кадмием и уметь разработать рекомендации по применению способа или комплекса мероприятий.

*Вопросы для самоконтроля по теме:*

1. Рекультивация карьерных выемок. При каких условиях карьерные выемки прокультивируют под сельскохозяйственное, лесохозяйственное и рекреационное использование?

2. Рекультивация отвалов вскрышных пород, золоотвалов и хвостохранилищ.

3. Рекультивация земель, нарушенных при строительстве линейных сооружений.

4. Рекультивация и обустройство полигонов твердых отходов.

5. Что означает термин «Загрязнение»? К нарушению каких процессов приводит загрязнение геосистемы?

6. Назовите объекты загрязнения в геосистеме. Почему особое внимание обращают на загрязнение почв?

7. Назовите стадии (уровни) загрязнения почв (земель) и мероприятия по рекультивации таких земель.

8. Перечислите способы рекультивации земель, загрязненных ТМ.

9. Что должны обеспечивать инженерно-экологические системы при рекультивации территорий населенных пунктов, сельскохозяйственных угодий и рекреационных зон.

10. Рекультивация земель, загрязненных пестицидами.

11. Рекультивация земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами.

## **Тема 5. Регулирование речного стока и обустройство водосборов**

*Ключевые вопросы темы*

1. Основные характеристики водохранилищ. Особенности возникновения и функционирования природно-техногенного комплекса «водохранилище – речной бассейн». Влияние водохранилищ на речные бассейны.

2. Мероприятия по обустройству водосборов. Рациональное сочетание угодий на водосборах. Экологическая инфраструктура. Природо-сберегающее земледелие.

Предусмотрены занятия лекционного (лекции) и семинарского (практические, лабораторные занятия) типов.

*Тема практической работы 1.* Изучите основные характеристики водохранилищ.

Цель работы: Изучить основные характеристики водохранилищ и их влияние на речные бассейны; мероприятия по обустройству водосборов.

*Тема лабораторной работы 1.* Расчет коэффициента экологической стабильности ( $K_c$ ) территории.

Цель работы: Сделать вывод об устойчивости данной территории.

*Вопросы для самоконтроля по теме:*

1. Назовите особенности возникновения водохранилищ и изменение гидрологических и гидрогеологических условий территории после их создания.

2. Дайте определение следующим понятиям: верхний бьеф, нижний бьеф, мёртвый объем, полный объем, полезный объем, обеспеченность водопотребления.

3. Как водохранилища влияют на речные бассейны?

3. Что такое водохозяйственный баланс (ВХБ) и его виды; схема комплексного использования и охраны водных объектов?

4. Перечислите и охарактеризуйте мероприятия, которые необходимо проводить на территории водосбора для его оптимизации.

5. Значение мелиорации и рекультивации земель на водосборе. Что такое «Ирригационные поля утилизации животноводческих стоков»?

6. Назовите требования и условия, которые необходимо соблюдать при создании ИПУ.

## **Тема 6. Природоохранное обустройство территории**

### *Ключевые вопросы темы*

1. Защита территории от водной эрозии. Борьба с затоплением земель и наводнениями. Борьба с размывами берегов рек, водохранилищ и морей.

2. Борьба с оползнями и селями. Содержание и восстановление малых рек на обустраиваемых территориях.

Предусмотрены занятия лекционного (лекции) и семинарского (практические, лабораторные занятия) типов.

*Тема практической работы 1.* Изучение основных способов защиты территории.

Цель работы: Изучить основные способы защиты территории от водной эрозии, затоплений, наводнений, размыва берегов, оползней и селей; защиты и восстановления малых рек на обустраиваемой территории.

*Тема лабораторной работы 1.* Изучение способов закрепления дна оврагов.

Цель работы: Изучение способов закрепления дна оврагов (выбор наиболее экологичных) и построение необходимых рисунков.

### *Вопросы для самоконтроля по теме:*

1. Что такое водная эрозия? Какие мероприятия по защите почв и грунтов от водной эрозии Вы знаете?

2. Назовите виды водосборных сооружений и условия их применения.

3. Назовите виды вершинных сооружений в оврагах, условия их применения.

4. Назовите способы крепления дна оврагов, особенности их конструкции.

5. Назовите отличия затопления от наводнения и причины их возникновения.

6. Перечислите основные мероприятия по защите территории от наводнения.

7. Назовите инженерные и агролесомелиоративные мероприятия по защите территории от затопления.

8. Назовите виды абразии, их характеристика.

9. Перечислите способы защиты берегов от воздействия волн. Какие инженерные сооружения при этом применяются?

10. Что такое оползень, какие причины могут вызвать развитие оползневых процессов?

11. Перечислите визуальные признаки, которые используют при оценке оползневых явлений.

12. Назовите основные противооползневые мероприятия.

13. Что такое сель, какие виды селевых потоков различают, их характеристика?

14. Назовите активные и пассивные мероприятия, которые применяют для защиты территории от селей.

15. Назовите гидротехнические сооружения, которые применяются для защиты от селей. Особенности их конструкции и применения.

16. Назовите и охарактеризуйте мероприятия, которые применяются для защиты водного объекта (организационные, гидротехнические, естественно-биологические).

17. Что означает термин «природоприближенная реконструкция рек», и какие характеристики водотока необходимы при разработке проекта?

18. Перечислите типичные признаки естественных водотоков.

## **Тема 7. Прогнозирование природных и техногенных процессов**

### *Ключевые вопросы темы*

1. Особенности прогнозирования в природопользовании.

2. Основные принципы и схему прогнозирования природных и техногенных процессов.

Предусмотрены занятия лекционного (лекции) и семинарского (практические, лабораторные занятия) типов.

*Тема практической работы 1.* Изучение природных и техногенных процессов.



Цель работы: Изучить основные принципы и схему прогнозирования природных и техногенных процессов.

*Тема лабораторной работы 1.* Составление прогноза развития процессов.

Цель работы: Составление прогноза развития 5-6 процессов (изменение площади: лесов, пастбищ, водной поверхности, земель выведенных из использования и т.д.) на период до 2030 года, используя формализованные методы (статистический и экстраполяций).

*Вопросы для самоконтроля по теме:*

1. Виды прогнозов: по времени упреждения; по масштабам прогнозируемых процессов; по содержанию.

2. Особенности прогнозирования процессов в природообустройстве.

3. Назовите принципы корректного подхода к экологическому прогнозированию.

4. Логические методы прогнозирования последствий антропогенного воздействия на ОПС: индукции; дедукции; аналогий; экспертных оценок (метод Дельфи).

5. Формализованные методы прогнозирования: статистический, экстраполяций, моделирование.

## **2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов является обязательной частью образовательного процесса. Наряду с изучением лекционного материала необходимо самостоятельно более подробно рассмотреть указанные в данном пособии темы. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям заключается в изучении теоретического материала с использованием учебно-методических пособий, нормативной документации в области гидравлики.

Только после этого можно приступать к выполнению практических заданий и лабораторных работ.

После проработки теоретического материала, выполнения практической или лабораторной работы нужно ответить на вопросы для самоконтроля. Ответы должны быть развернутыми, опираться на данные из нормативной документации, дополнительной литературы, материалов исследований и своего опыта.

При освоении данной дисциплины студент должен пройти тестирование.

Тестирование проводится на практических занятиях, каждый вариант теста включает в себя 20 вопросов.

## Список рекомендуемых источников

### Основная литература:

1. Толкушкина Г.Д. Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства: учебно-методическое пособие. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2017. – 104 с.
2. Дьяченко Г.И. Экономика природопользования и техносферной безопасности: учебное пособие / Г.И. Дьяченко, М.В. Леган. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. – 68 с.

### Дополнительная литература:

3. Великанов, Н. Л. Водохозяйственные проблемы региона: учеб. пособие / Н. Л. Великанов, Е. Д. Проскурнин; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2004. - 127 с.
4. Наумов, В. А. Методы обработки гидрологической информации: лаборатор. практикум для студентов вузов, обучающихся в бакалавриате по направлению подгот. "Природообустройство водопользование" / В. А. Наумов; рец.: Н. Л. Великанов, Т. А. Берникова; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград: КГТУ, 2014. - 118 с.
5. Определение основных расчетных гидрологических характеристик (одобрен Постановлением Госстроя РФ от 26.12.2003 N 218) (с изменениями и дополнениями). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.
6. СП 58.13330.2019. Свод правил. Гидротехнические сооружения. Основные положения.

## Тестовые задания

### Вариант 1

#### Вопрос 1

Требования к характеристикам, предъявляемым качеству питьевой воды:

1. Вариант ответа: безопасность в эпидемическом отношении;
2. Вариант ответа: безвредность по химическому составу;
3. Вариант ответа: благоприятные органолептические свойства;
4. Вариант ответа: по всем названным показателям.

#### Вопрос 2

Устойчивость природно-техногенной системы - это способность...

1. Вариант ответа: восстанавливать или сохранять структуру и другие свойства при изменении внешних воздействий;
2. Вариант ответа: выполнять заданные социально-экономические функции в изменяющихся условиях;
3. Вариант ответа: изменяться при изменении внешних воздействий;
4. Вариант ответа: обмениваться веществом и энергией.

#### Вопрос 3

Предельное значение нормативности по радиационной безопасности питьевой воды (бета активности), Бк/л:

1. Вариант ответа: 0,1;
2. Вариант ответа: 1,0;
3. Вариант ответа: 10,0;
4. Вариант ответа: не более 10,0.

#### Вопрос 4

Истощение вод - это:

1. Вариант ответа: уменьшение стока рек;
2. Вариант ответа: сокращение запасов подземных вод;
3. Вариант ответа: сокращение запасов и ухудшение качества поверхностных и подземных вод;
4. Вариант ответа: снижение минеральной ценности лечебных вод.

#### Вопрос 5

Наиболее широкое распространение для очистки воды нашел коагулянт:

1. Вариант ответа:  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ;
2. Вариант ответа:  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ;
3. Вариант ответа:  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ ;
4. Вариант ответа:  $\text{NaAlO}_2$ .

#### Вопрос 6

Устойчивость геосистемы - это способность:

1. Вариант ответа: восстанавливать или сохранять структуру и другие свойства при изменении внешних воздействий;
2. Вариант ответа: выполнять заданные социально-экономические функции;
3. Вариант ответа: изменяться при изменении внешних воздействий;
4. Вариант ответа: обмениваться веществом и энергией.

#### Вопрос 7

Предельные концентрации остаточного хлора в воде перед поступлением ее в городскую сеть:

1. Вариант ответа: 0,03...0,05 мг/л;
2. Вариант ответа: 0,3...0,5 мг/л;
3. Вариант ответа: 3,0...5,0 мг/л;
4. Вариант ответа: не более 5 мг/л.

#### Вопрос 8

Нормативными документами высшего уровня в России являются:

1. Вариант ответа: Постановления правительства;
2. Вариант ответа: Своды правил;
3. Вариант ответа: Федеральные законы;
4. Вариант ответа: ГОСТы.

#### Вопрос 9

Наиболее эффективный источник бактерицидного излучения для обеззараживания воды - это:

1. Вариант ответа: ртутная лампа ультрафиолетового излучения;
2. Вариант ответа: бетатронная лампа;
3. Вариант ответа: газоразрядная ксеноновая лампа;
4. Вариант ответа: газоразрядник Чижевского.

#### Вопрос 10

Лишние объекты, применительно к осушительной мелиорации:

1. Вариант ответа: пустыни;
2. Вариант ответа: заболоченные земли;
3. Вариант ответа минеральные избыточно увлажненные земли;
4. Вариант ответа: болота.

#### Вопрос 11

Основные фильтрующие сорбенты, используемые в бытовых фильтрах воды:

1. Вариант ответа: алюмосиликаты, каолин;
2. Вариант ответа: природный цеолит, древесный уголь;
3. Вариант ответа: активированный уголь, каолин;
4. Вариант ответа: алюмосиликаты, мелкодисперсные абсорберы.

#### Вопрос 12

Различие между типами осушаемых земель определяется:

1. Вариант ответа: наличием и мощностью торфа;
2. Вариант ответа: суммой осадков за год;
3. Вариант ответа: типом водного питания;
4. Вариант ответа: средним уклоном поверхности.

#### Вопрос 13

Существующие методы очистки городских сточных вод:

1. Вариант ответа: механические, химические;
2. Вариант ответа: электромагнитные, физические, ультразвуковые;
3. Вариант ответа: механические, физико-химические, биологические;
4. Вариант ответа: ультразвуковые, биологические, вибрационные.

#### Вопрос 14

Вероятность превышения уровня наводнения в бассейне реки 1,0%. На территории бассейна за 20 лет произошла 1 техногенная аварии. Коэффициент техногенной и природной опасности равен:

1. Вариант ответа: 1,04;
2. Вариант ответа: 1,10;
3. Вариант ответа: 1,06;
4. Вариант ответа: 1,16.

#### Вопрос 15

Устройства для очистки сточных вод от твердых частиц более 0,25 мм:

1. Вариант ответа: фильтры тонкой очистки;
2. Вариант ответа: метатенки;
3. Вариант ответа: отстойники;
4. Вариант ответа: песколовки.

#### Вопрос 16

Наименьшей геосистемой является:

1. Вариант ответа: ландшафт;
2. Вариант ответа: урочище;
3. Вариант ответа: местность;
4. Вариант ответа: фация.

#### Вопрос 17

Основные устройства для биологической очистки сточных вод:

1. Вариант ответа: аэротенки;
2. Вариант ответа: гидротенки;
3. Вариант ответа: вторичные отстойники;
4. Вариант ответа: гидроэлеваторы.

#### Вопрос 18

Гидросфера - это:

1. Вариант ответа: вся вода на планете в свободном и связанном виде.
2. Вариант ответа: океаны и моря;
3. Вариант ответа: реки, ручьи, каналы;
4. Вариант ответа океаны, моря, озера, водохранилища;

#### Вопрос 19

Устройства для анаэробного сбраживания осадков сточных вод:

1. Вариант ответа: метатенки;
2. Вариант ответа: биотенки;
3. Вариант ответа: нитраторы;
4. Вариант ответа: экстракторы.

#### Вопрос 20

Фация - это:

1. Вариант ответа: мелиоративная система;
2. Вариант ответа: наибольшая геосистема;
3. Вариант ответа: наименьшая геосистема;
4. Вариант ответа: станция водоподготовки.

## Вариант 2

### Вопрос 1

Основания предоставления водные объектов в пользование для строительства гидротехнических сооружений:

1. Вариант ответа: на основании договоров водопользования;
2. Вариант ответа: на основании договоров водопользования, если такое строительство связано с изменением дна и берегов водных объектов;
3. Вариант ответа: на основании Постановления Правительства Российской Федерации (РФ) «Об организации государственного надзора за безопасностью гидротехнических сооружений»;
4. Вариант ответа: на основании договоров водопользования, если такое строительство связано с изменением дна.

### Вопрос 2

К среднеизмененным относятся ландшафты, в которых

Вариант ответа 1: необратимая трансформация затронула растительный и почвенный покров;

Вариант ответа 2: обратимая трансформация затронула растительный и почвенный покров;

Вариант ответа 3: необратимая трансформация затронула все компоненты;

Вариант ответа 4: есть слабые следы косвенного воздействия.

### Вопрос 3

Водопользователь при прекращении права пользования водным объектом обязан сделать:

1. Вариант ответа: прекратить в установленный срок использование водного объекта, обеспечить консервацию или ликвидацию гидротехнических и иных сооружений, расположенных на водных объектах, осуществить природоохранные мероприятия, связанные с прекращением использования водного объекта;
2. Вариант ответа: подать заявление в Ростехнадзор;
3. Вариант ответа: основываться указаниям Постановления Правительства РФ 7 «Об утверждении Положения об эксплуатации гидротехнического сооружения и обеспечении безопасности гидротехнического сооружения, разрешение на строительство и эксплуатацию которого аннулировано, а также гидротехнического сооружения, подлежащего консервации, ликвидации либо не имеющего собственника»;
4. Вариант ответа: прекратить в установленный срок использование водного объекта, обеспечить консервацию или ликвидацию гидротехнических и иных сооружений, расположенных на водных объектах.

### Вопрос 4

Объектом природообустройства в общем случае является:

1. Вариант ответа: водоем;
2. Вариант ответа: геосистема;
3. Вариант ответа: почва;
4. Вариант ответа: биота.

### Вопрос 5

Государственный мониторинг водных объектов представляет собой:

1. Вариант ответа: систему наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния водных объектов, собственности физических лиц, юридических лиц;
3. Вариант ответа: государственный надзор за гидротехническими объектами;
3. Вариант ответа: систему наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния водных объектов, находящихся в федеральной собственности, собственности субъектов РФ,

собственности муниципальных образований, собственности физических лиц, юридических лиц;

4. Вариант ответа: полномочия органов государственной власти РФ в области водных отношений.

#### Вопрос 6

Мелиорация – это:

Вариант ответа: глубокое изменение компонентов природы для повышения полезности земель;

2. Вариант ответа: строительство и эксплуатация систем осушения;

3. Вариант ответа: строительство и эксплуатация систем орошения;

4. Вариант ответа: восстановление свойств компонентов природы и самих компонентов, нарушенных человеком в процессе природопользования.

#### Вопрос 7

Государственный мониторинг водных объектов является частью мониторинга:

1. Вариант ответа: частью законов об охране недр;

2. Вариант ответа: частью Федерального закона о промышленной безопасности опасных промышленных объектов;

3. Вариант ответа: частью системы регулярных наблюдений за гидрологическими, гидрогеологическими, гидрогеохимическими сооружениями;

4. Вариант ответа: частью государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды).

#### Вопрос 8

Из водных объектов в собственности физического лица может находиться:

1. Вариант ответа: ручей;

2. Вариант ответа: река с прибрежной полосой;

3. Вариант ответа: река без прибрежной полосы;

4. Вариант ответа: пруд с участком земли.

#### Вопрос 9

В понятие «водохозяйственная система» при эксплуатации гидротехнических сооружений входит:

1. Вариант ответа: водный объект – природный или искусственный водоем;

2. Вариант ответа: акватория – водное пространство в пределах естественных, искусственных или условных границ;

3. Вариант ответа: комплекс водных объектов и предназначенных для обеспечения рационального использования и охраны водных ресурсов гидротехнических сооружений;

4. Вариант ответа: все перечисленное.

#### Вопрос 10

Рекультивация – это:

1. Вариант ответа: глубокое изменение компонентов природы для повышения полезности земель;

2. Вариант ответа: восстановление свойств компонентов природы и самих компонентов, нарушенных человеком в процессе природопользования.

3. Вариант ответа: строительство и эксплуатация систем осушения;

4. Вариант ответа: строительство и эксплуатация систем орошения.



#### Вопрос 11

Предельный срок предоставления водных объектов в пользование на основании договора водопользования при эксплуатации гидротехнических сооружений объектов промышленности:

1. Вариант ответа: не более 15 лет;
2. Вариант ответа: не более 20 лет;
3. Вариант ответа: не более 30 лет;
4. Вариант ответа: не более 50 лет.

#### Вопрос 12

К химической мелиорации относится:

1. Вариант ответа: известкование почв;
2. Вариант ответа: фосфоритование почв;
3. Вариант ответа: противопаводковая мелиорация;
4. Вариант ответа: гипсование почв.

#### Вопрос 13

Увеличение предельного срока предоставления водных объектов в пользование на основании договора водопользования при эксплуатации гидротехнических сооружений объектов промышленности:

1. Вариант ответа: нет, не может.
2. Вариант ответа: может, если не было замечаний по водопользованию.
3. Вариант ответа: может, если имеется лицензия;
4. Вариант ответа: нет правильного ответа.

#### Вопрос 14

К гидромелиорации относится:

1. Вариант ответа: осушительная мелиорация;
2. Вариант ответа: оросительная мелиорация;
3. Вариант ответа: химическая мелиорация
4. Вариант ответа: противопаводковая мелиорация.

#### Вопрос 15

Критерии отнесения объектов, подлежащих федеральному и региональному государственному надзору за использованием и охраной водных объектов определяются:

1. Вариант ответа: Росприроднадзором;
2. Вариант ответа: Правительством;
3. Вариант ответа: Россельхознадзором;
4. Вариант ответа: Министерством природных ресурсов Российской Федерации и его территориальными органами.

#### Вопрос 16

Единица измерения коэффициента фильтрации:

1. Вариант ответа: м;
2. Вариант ответа:  $\text{м}^3/\text{с}$ ;
3. Вариант ответа:  $\text{м}^2/\text{с}$ ;
4. Вариант ответа: м/с.

#### Вопрос 17

Сооружения, предназначенные для производства дноуглубительных работ:

1. Вариант ответа: земснаряды;
2. Вариант ответа: плотины;

3. Вариант ответа: дамбы;
4. Вариант ответа: водозаборные сооружения.

#### Вопрос 18

К природообустройству относится:

1. Вариант ответа: мелиорация;
2. Вариант ответа: рекультивация земель;
3. Вариант ответа: инженерное обустройство территории.
4. Вариант ответа: уборка урожая.

#### Вопрос 19

Под безопасностью гидротехнических сооружений объектов промышленности понимается:

1. Вариант ответа: защита от вредных природных и техногенных воздействий, результатов хозяйственной и иной деятельности;
2. Вариант ответа: свойства гидротехнических сооружений, позволяющие обеспечивать защиту жизни, здоровья и законных интересов людей, окружающей среды и хозяйственных объектов;
3. Вариант ответа: обеспечение допустимого уровня риска аварий гидротехнических сооружений;
4. Вариант ответа: соблюдение норм и правил безопасности гидротехнических сооружений при их строительстве, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, ремонте, реконструкции, консервации, выводе из эксплуатации и ликвидации.

#### Вопрос 20

Вероятность превышения уровня наводнения в бассейне реки 1,0%. На территории бассейна за 20 лет произошла 1 техногенная аварии. Коэффициент техногенной и природной опасности равен:

1. Вариант ответа: 1,04;
2. Вариант ответа: 1,10;
3. Вариант ответа: 1,06;
4. Вариант ответа: 1,16.

### Вариант 3

#### Вопрос 1

В понятие «водохозяйственная система» при эксплуатации гидротехнических сооружений входит:

1. Вариант ответа: водный объект – природный или искусственный водоем;
2. Вариант ответа: акватория – водное пространство в пределах естественных, искусственных или условных границ;
3. Вариант ответа: комплекс водных объектов и предназначенных для обеспечения рационального использования и охраны водных ресурсов гидротехнических сооружений;
4. Вариант ответа: все перечисленное.

#### Вопрос 2

Коэффициент смешения, используемый при расчете и определении условий сброса сточных вод, показывает:

1. Вариант ответа: какая часть воды водотока участвует в разбавлении стоков;
2. Вариант ответа: скорость поступления стоков в водоем;
3. Вариант ответа: ширину зоны смешения сточных вод с природными;
4. Вариант ответа: все перечисленное.

### Вопрос 3

Комплекс оборудования, сетей и сооружений, предназначенных для организованного приема и удаления по трубопроводам за пределы населенных пунктов или промышленных предприятий загрязненных сточных вод, а также для их очистки и обезвреживания перед утилизацией или сбросом в водоем – это:

1. Вариант ответа: водообработка;
2. Вариант ответа: канализация;
3. Вариант ответа: водоподготовка;
4. Вариант ответа: нет правильного ответа.

### Вопрос 4

Под загрязненностью водоема понимается:

1. Вариант ответа: количество загрязняющего вещества в окружающей среде, которое при постоянном или временном воздействии на человека не влияет на его здоровье и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства;
2. Вариант ответа: сброс сточных вод в природные воды;
3. Вариант ответа: состояние водоема, при котором наблюдаются отклонения от нормы в сторону увеличения тех или иных нормируемых компонентов;
4. Вариант ответа: все перечисленное.

### Вопрос 5

Мутность сточных вод характеризует:

1. Вариант ответа: общую загрязненность нерастворимыми и коллоидными примесями;
2. Вариант ответа: общую загрязненность органическими и минеральными примесями;
3. Вариант ответа: эффект суммации загрязняющих веществ;
4. Вариант ответа: все перечисленное.

### Вопрос 6

Минимальный объем воды, приходящийся на 1 кишечную палочку (мл) и характеризующих санитарно-гигиеническое состояние водоема:

1. Вариант ответа: коли-индекс;
2. Вариант ответа: коли-титр;
3. Вариант ответа: общая загрязненность;
4. Вариант ответа: нет правильного ответа.

### Вопрос 7

БПК – это:

1. Вариант ответа: количество кислорода, израсходованное в определенный промежуток времени на разложение нестойких органических соединений;
2. Вариант ответа: максимальное количество загрязняющих веществ, допускаемое к сбросу в водные объекты в единицу времени в определенном пункте;
3. Вариант ответа: количество кислорода в миллиграммах или граммах на 1 литр воды, необходимое для окисления углеродосодержащих веществ до  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , фосфатов.
4. Вариант ответа: нет правильного ответа.

### Вопрос 8

Размерность ХПК и БПК:

1. Вариант ответа: миллиграмм  $\text{O}_2/\text{л}$ ;
2. Вариант ответа:  $\text{м}^3/\text{с}$ ;
3. Вариант ответа: миллиграмм  $\text{O}_2/\text{с}$ ;
4. Вариант ответа: нет правильного ответа.

## Вопрос 9

ПДС – это:

1. Вариант ответа: максимальное количество загрязняющих веществ, допускаемое к сбросу в водные объекты в единицу времени в определенном пункте с учетом того, чтобы в результате их сброса физические показатели, химический состав и санитарно-биологические характеристики воды водоема не превышали допустимых;
2. Вариант ответа: количество кислорода в миллиграммах или граммах на 1 литр воды, необходимое для окисления углеродосодержащих веществ до  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , фосфатов;
3. Вариант ответа: количество загрязняющего вещества в окружающей среде, которое при постоянном или временном воздействии на человека не влияет на его здоровье и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства;
4. Вариант ответа: нет правильного ответа.

## Вопрос 10

ХПК – это:

1. Вариант ответа: количество кислорода в миллиграммах или граммах на 1 литр воды, необходимое для окисления углеродосодержащих веществ до  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , фосфатов;
2. Вариант ответа: количество кислорода, израсходованное в определенный промежуток времени на разложение нестойких органических соединений;
3. Вариант ответа: максимальное количество загрязняющих веществ, допускаемое к сбросу в водные объекты в единицу времени в определенном пункте;
4. Вариант ответа: нет правильного ответа.

## Вопрос 11

Фоновая концентрация вещества определяется:

1. Вариант ответа: выше пункта водопользования или водосброса;
2. Вариант ответа: ниже пункта водозабора или водосброса;
3. Вариант ответа: в створе сброса сточных вод;
4. Вариант ответа: нет правильного ответа.

## Вопрос 12

«Самоочищение вод» - это:

1. Вариант ответа: это восстановление их природных свойств в реках, озерах и других водных объектах, происходящее естественным путем в результате протекания взаимосвязанных физико-химических, биохимических и других процессов.
2. Вариант ответа: способность водного объекта принимать определенную массу веществ в единицу времени без нарушения норм качества воды в контрольном створе (пункте) водопользования.
3. Вариант ответа: совокупность всех природных процессов в загрязненных водах, ведущих к восстановлению первоначальных свойств и состава воды;
4. Вариант ответа: нет правильного ответа.

## Вопрос 13

«Ассимилирующая способность водного объекта»- это:

1. Вариант ответа: совокупность процессов технического доведения качества воды, поступающей в водопроводную сеть, до установленных нормативами показателей.

2. Вариант ответа: способность водного объекта принимать определенную массу веществ в единицу времени без нарушения норм качества воды в контрольном створе (пункте) водопользования.
3. Вариант ответа: совокупность всех природных процессов в загрязненных водах, ведущих к восстановлению первоначальных свойств и состава воды;
4. Вариант ответа: нет правильного ответа.

#### Вопрос 14

Верное утверждение:

1. Вариант ответа: Эффект прилипания частицы к пузырьку воздуха при флотации определяется краевым углом смачивания;
2. Вариант ответа: Чем больше краевой угол смачивания, тем гидрофобнее частица, следовательно, прочность флотокомплекса выше;
3. Вариант ответа: Чем больше угол смачивания, тем гидрофильнее частица, следовательно, прочность флотокомплекса выше;
4. Вариант ответа: нет правильного ответа.

#### Вопрос 15

БПК5 определяется \ показывает:

1. Вариант ответа: проба по 5 веществам (нестойкая органика);
2. Вариант ответа: время разложения 50% органических веществ в воде;
3. Вариант ответа: разложение нестойкой органики за 5 суток;
4. Вариант ответа: нет правильного ответа.

#### Вопрос 16

Именно на этой стадии происходит образование полисахаридного геля, выделяемого бактериальными клетками. Скорость потребления кислорода возрастает:

1. Вариант ответа: первая стадия (стадия адаптации);
2. Вариант ответа: вторая стадия (биосорбция, биоокисление);
3. Вариант ответа: третья стадия (стадии внутриклеточного питания активного ила);
4. Вариант ответа: нет правильного ответа.

#### Вопрос 17

Устойчивость геосистемы это способность:

1. Вариант ответа: Вариант ответа: восстанавливать или сохранять структуру и другие свойства при изменении внешних воздействий;
2. Вариант ответа: выполнять заданные социально-экономические функции;
3. Вариант ответа: изменяться при изменении внешних воздействий;
4. Вариант ответа: обмениваться веществом и энергией.

#### Вопрос 18

Наиболее эффективный источник бактерицидного излучения для обеззараживания воды:

1. Вариант ответа: ртутная лампа ультрафиолетового излучения;
2. Вариант ответа: бетатронная лампа;
3. Вариант ответа: газоразрядная ксеноновая лампа;
4. Вариант ответа: газоразрядник Чижевского.

## Вопрос 19

Под безопасностью гидротехнических сооружений объектов промышленности понимается:

1. Вариант ответа: защита от вредных природных и техногенных воздействий, результатов хозяйственной и иной деятельности;
2. Вариант ответа: свойства гидротехнических сооружений, позволяющие обеспечивать защиту жизни, здоровья и законных интересов людей, окружающей среды и хозяйственных объектов;
3. Вариант ответа: обеспечение допустимого уровня риска аварий гидротехнических сооружений;
4. Вариант ответа: соблюдение норм и правил безопасности гидротехнических сооружений при их строительстве, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, ремонте, реконструкции, консервации, выводе из эксплуатации и ликвидации.

## Вопрос 20

Критерии отнесения объектов, подлежащих федеральному и региональному государственному надзору за использованием и охраной водных объектов определяются:

1. Вариант ответа: Росприроднадзором;
2. Вариант ответа: Правительством;
3. Вариант ответа: Россельхознадзором;
4. Вариант ответа: Министерством природных ресурсов Российской Федерации и его территориальными органами.

**Вопросы для экзамена**

1. Взаимоотношение человека и природы.
2. Понятия природопользования и природообустройства.
3. Общие принципы природообустройства.
4. Природные ресурсы.
5. Геоэкологический подход к оценке состояния бассейна.
6. Понятие системы.
7. Постулаты теории систем.
8. Общие свойства систем.
9. Системные законы.
10. Геосферы и геосистемы Земли.
11. Свойства геосистем.
12. Ландшафт как геосистема.
13. Свойства компонентов природы.
14. Направления природообустройства в бассейне реки.
15. Инженерно-экологические изыскания.
16. Элементы водного баланса бассейна реки.
17. Осадки и испарение на территории бассейна.
18. Виды природообустройства.
19. Мелиорация, сущность и виды.
20. Анализ рельефа и причин переувлажнения участка.
21. Расчет закрытой регулирующей и проводящей сети.
22. Пolderные системы: проектирование и эксплуатация.
23. Системы увлажнения и орошения земель.
24. Рекультивация земель, сущность и виды.
25. Природоохранное обустройство территорий.
26. Инженерная защита от чрезвычайных ситуаций.
27. Техногенные воздействия на геосистемы.

28. Проблема переработки отходов свалки ТБО.
29. Структура и функции ПТК.
30. Устойчивость ПТК.
31. ПТК природообустройства с правовых, нормативных и экономических позиций.
32. Моделирование природных процессов.
33. Моделирование процессов переноса влаги и веществ в ПТК.
34. Моделирование и прогнозирование динамики водных объектов.
35. Прогнозирование работы ПТК.
36. Мониторинг ПТК, средства, цели и задачи.
37. Объекты и уровни мониторинга в природообустройстве.
38. Предприятия природообустройства в регионе.



Локальный электронный методический материал

Анжелика Васильевна Витебская

УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ

*Редактор И. В. Голубева*

Уч.-изд. л. 2,1. Печ. л. 2,1.

Издательство федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет».  
236022, Калининград, Советский проспект, 1