



Федеральное агентство по рыболовству  
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»  
**Калининградский морской рыбопромышленный колледж**

Утверждаю  
Заместитель начальника колледжа  
по учебно-методической работе  
А. И. Колесниченко

**ЕН.03 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

Методическое пособие для практических занятий  
по специальности

**35.02.10 Обработка водных биоресурсов**

**МО-35 02 10-ЕН.03.ПЗ**

|                       |               |
|-----------------------|---------------|
| РАЗРАБОТЧИК           | Самарина О.В. |
| ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ | Судьбина Н.А. |
| ГОД РАЗРАБОТКИ        | 2024          |
| ГОД ОБНОВЛЕНИЯ        | 2025          |

|                            |                                         |         |
|----------------------------|-----------------------------------------|---------|
| КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» |                                         |         |
| МО – 35 02 10-ЕН.03.ПЗ     | ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ | С.2/ 19 |

## Содержание

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение .....                                                                             | 3  |
| Тема 1.3 Загрязнение окружающей среды токсичными и радиоактивными отходами .....           | 4  |
| Практическое занятие № 1 Оценка воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе .....  | 4  |
| Практическое занятие № 2 Оценка качества питьевой воды .....                               | 8  |
| Тема 2.2 Юридическая и экономическая ответственность за загрязнение окружающей среды ..... | 17 |
| Практическое занятие № 3 Оценка экологических характеристик территории .....               | 17 |
| Используемые источники литературы .....                                                    | 19 |

|                        |                                                                       |         |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------|
| МО – 35 02 10-ЕН.03.ПЗ | КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»<br>ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ | С.3/ 19 |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------|

## **Введение**

Методическое пособие составлено в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ЕН.03 «Экологические основы природопользования».

Рабочей программой учебной дисциплины ЕН.03 «Экологические основы природопользования» предусмотрено проведение 6 часов практических занятий.

Целью проведения практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков и умений по отдельным темам курса. Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность применять эти знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Выполнение практических занятий направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учётом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Перед проведением практических занятий студенты обязаны проработать соответствующий материал, уяснить цель занятия, ознакомиться с содержанием и последовательностью его проведения, а преподаватель проверит их знания и готовность к выполнению задания.

Для закрепления по теме и подготовки к зачету в конце каждой работы приводится перечень вопросов для самоконтроля. К зачету обучающийся должен представить оформленный отчет по работе, согласно задания, с выводами по работе, должен знать теорию по данной теме, уметь пояснить, как проводилась работа и уметь анализировать полученные результаты.

|                            |                                         |         |
|----------------------------|-----------------------------------------|---------|
| КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» |                                         |         |
| МО – 35 02 10-ЕН.03.ПЗ     | ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ | С.4/ 19 |

### **Тема 1.3 Загрязнение окружающей среды токсичными и радиоактивными отходами**

#### **Практическое занятие № 1 Оценка воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе**

##### **Цель занятия:**

- оценить воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе
- практическое занятие направлено на формирование компетенций ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.

*Используемые источники: 1, 2, 3*

##### **Теоретическая часть:**

Основной физической характеристикой примесей в атмосферном воздухе и воздухе производственных помещений является концентрация массы (мг) вещества в единице объема (м<sup>3</sup>) воздуха при нормальных метеорологических условиях.

От вида, концентрации примесей и длительности воздействия зависит их влияние на природные объекты.

Нормирование содержания вредных веществ (пыль, газы, пары и т.д.) в воздухе проводят по предельно допустимым концентрациям (ПДК).

ПДК- максимальная концентрация вредных веществ в воздухе, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает ни на него, ни на окружающую среду в целом вредного воздействия (включая отдаленные последствия).

Содержание вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест нормируют по списку Минздрава №3086-84(1, 3), а для воздуха рабочей зоны производственных помещений – по ГОСТ 12.1.005.88 (2).

Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов нормируют по максимальной разовой и средне суточной концентрации примесей.

ПДК<sub>мах</sub> –основная характеристика опасности вредного вещества, которая установлена для предупреждения возникновения рефлекторных реакций человека (ощущение запаха, световая чувствительность и др.) при кратковременном воздействии (не более 30 мин).

ПДК<sub>сс</sub>- установлена для предупреждения общетоксического, канцерогенного, мутагенного и другого влияния вредного вещества при воздействии более 30 мин.

|                        |  |                            |                                         |         |
|------------------------|--|----------------------------|-----------------------------------------|---------|
| МО – 35 02 10-ЕН.03.ПЗ |  | КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» | ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ | С.5/ 19 |
|------------------------|--|----------------------------|-----------------------------------------|---------|

ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны – это такая концентрация, которая при ежедневном воздействии (но не более 41ч в неделю) в течение всего рабочего стажа не может вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья человека, обнаруживаемых современными методами исследований, период работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

### Содержание и порядок выполнения работы:

1 Получив методические указания по практическим занятиям, переписать форму табл. 1 на чистый лист бумаги.

### Образец заполнения

Табл. 1-Исходные данные и нормируемые значения содержания вредных веществ

| Вариант | Вещество       | Концентрация вредного вещества, мг/м³ |                        |                              |                | Класс опасности | Особенности воздействия | Соответствие нормам каждого из веществ в отдельности |                                                      |          |
|---------|----------------|---------------------------------------|------------------------|------------------------------|----------------|-----------------|-------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------|
|         |                | фрактическая                          | Предельно допустимая   |                              |                |                 |                         | В воздухе рабочей зоны                               | В воздухе населенных пунктов при времени воздействия |          |
|         |                |                                       | В воздухе рабочей зоны | В воздухе населенных пунктов |                |                 |                         |                                                      |                                                      |          |
|         |                |                                       |                        | Максимальная разовая         | среднесуточная |                 |                         |                                                      |                                                      |          |
|         |                |                                       |                        | ≤30 мин                      | >30 мин        |                 |                         |                                                      |                                                      |          |
| 1       | 2              | 3                                     | 4                      | 5                            | 6              | 7               | 8                       | 9                                                    | 10                                                   | 11       |
| 01      | Оксид углерода | 5                                     | 20                     | 5                            | 3              | IV              | 0                       | <ПДК (+)                                             | =ПДК (+)                                             | >ПДК (-) |

2 Используя нормативно-техническую документацию (табл.2), заполнить графы 4...8 табл. 1.

Табл.-2. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе, мг/м<sup>3</sup>

| Вещество                     | В воздухе рабочей зоны | В воздухе населенных пунктов              |                                     | Класс опасности | Особенности воздействия |
|------------------------------|------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|-------------------------|
|                              |                        | Максимальная разовая, воздействие ≤30 мин | Среднесуточная, воздействие >30 мин |                 |                         |
| Азота диоксид                | 2                      | 0,085                                     | 0,04                                | II              | О                       |
| Азота оксиды                 | 5                      | 0,6                                       | 0,06                                | III             | О                       |
| Азотная кислота              | 2                      | 0,4                                       | 0,15                                | II              | —                       |
| Акролеин                     | 0,2                    | 0,03                                      | 0,03                                | III             | —                       |
| Алюминия оксид               | 6                      | 0,2                                       | 0,04                                | IV              | Ф                       |
| Аммиак                       | 20                     | 0,2                                       | 0,04                                | IV              | —                       |
| Ацетон                       | 200                    | 0,35                                      | 0,35                                | IV              | —                       |
| Аэрозоль ванадия пентаоксида | 0,1                    | —                                         | 0,002                               | I               | —                       |
| Бензол                       | 5                      | 1,5                                       | 0,1                                 | II              | К                       |
| Винилацетат                  | 10                     | 0,15                                      | 0,15                                | III             | —                       |
| Вольфрам                     | 6                      | —                                         | 0,1                                 | III             | Ф                       |
| Вольфрамовый ангидрид        | 6                      | —                                         | 0,15                                | III             | Ф                       |

|                        |  |                                         |         |
|------------------------|--|-----------------------------------------|---------|
| МО – 35 02 10-ЕН.03.ПЗ |  | КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»              |         |
|                        |  | ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ | С.6/ 19 |

|                       |            |        |        |     |      |
|-----------------------|------------|--------|--------|-----|------|
| Гексан                | 300        | 60     | —      | IV  | —    |
| Дихлорэтан            | 10         | 3      | 1      | II  | —    |
| Кремния диоксид       | 1          | 0,15   | 0,06   | III | Ф    |
| Ксилол                | 50         | 0,2    | 0,2    | III | —    |
| Метанол               | 5          | 1      | 0,5    | III | —    |
| Озон                  | 0,1        | 0,16   | 0,003  | I   | О    |
| Полипропилен          | 10         | 3      | 3      | III | —    |
| Ртуть                 | 0,01/0,005 | —      | 0,0003 | I   | —    |
| Серная кислота        | 1          | 0,3    | 0,1    | II  | —    |
| Сернистый ангидрид    | 10         | 0,5    | 0,05   | III | —    |
| Сода кальцинированная | 2          | —      | —      | III | —    |
| Соляная кислота       | 5          | —      | —      | II  | —    |
| Толуол                | 50         | 0,6    | 0,6    | III | —    |
| Углерода оксид        | 20         | 5      | 3      | IV  | Ф    |
| Фенол                 | 0,3        | 0,01   | 0,003  | II  | —    |
| Формальдегид          | 05         | 0,035  | 0,003  | II  | О, А |
| Хлор                  | 1          | 0,1    | 0,03   | II  | О    |
| Хрома оксид           | 1          | —      | —      | III | А    |
| Хрома триоксид        | 0,01       | 0,0015 | 0,0015 | I   | К, А |
| Цементная пыль        | 6          | —      | —      | IV  | Ф    |
| Этилендиамин          | 2          | 0,001  | 0,001  | III | —    |
| Этанол                | 1000       | 5      | 5      | IV  | —    |

Примечание. О — вещества с остронаправленным действием, за содержанием которых в воздухе требуется автоматический контроль; А — вещества, способные вызвать аллергические заболевания в производственных условиях; К — канцерогены; Ф — аэрозоли преимущественно фиброгенного действия

3 Выбрав вариант задания (табл. 3), заполнить графы 1...3 табл. 1.

Табл.3-Варианты заданий к практическим занятиям по теме «Оценка воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе»

| Вариант | Вещество           | Фактическая концентрация, мг/м³ | Вариант | Вещество        | Фактическая концентрация, мг/м³ |
|---------|--------------------|---------------------------------|---------|-----------------|---------------------------------|
| 1       | Фенол              | 0,001                           | 16      | Серная кислота  | 0,5                             |
|         | Азота оксиды       | 0,1                             |         | Азотная кислота | 0,5                             |
|         | Углерода оксид     | 10                              |         | Вольфрам        | 0,2                             |
|         | Вольфрам           | 5                               |         | Кремния диоксид | 0,01                            |
|         | Полипропилен       | 5                               |         | Фенол           | 0,2                             |
|         | Ацетон             | 0,5                             |         | Ацетон          | 0,001                           |
| 2       | Аммиак             | 0,01                            | 17      | Аммиак          | 0,001                           |
|         | Ацетон             | 150                             |         | Азота оксиды    | 0,1                             |
|         | Бензол             | 0,05                            |         | Вольфрам        | 4                               |
|         | Озон               | 0,001                           |         | Алюминия оксид  | 5                               |
|         | Дихлорэтан         | 5                               |         | Углерода оксид  | 5                               |
|         | Фенол              | 0,5                             |         | Фенол           | 0,01                            |
| 3       | Акролеин           | 0,01                            | 18      | Ацетон          | 0,3                             |
|         | Дихлорэтан         | 4                               |         | Фенол           | 0,005                           |
|         | Хлор               | 0,02                            |         | Формальдегид    | 0,02                            |
|         | Углерода оксид     | 10                              |         | Полипропилен    | 8                               |
|         | Сернистый ангидрид | 0,03                            |         | Толуол          | 0,07                            |
|         | Хрома оксид        | 0,1                             |         | Винилацетат     | 0,15                            |
| 4       | Озон               | 0,01                            | 19      | Метанол         | 0,3                             |
|         | Метиловый спирт    | 0,2                             |         | Этанол          | 100                             |
|         | Ксилол             | 0,5                             |         | Цементная пыль  | 200                             |
|         | Азота диоксид      | 0,5                             |         | Углерода оксид  | 15                              |
|         | Формальдегид       | 0,01                            |         | Ртуть           | 0,001                           |
|         | Толуол             | 0,5                             |         | Ксилол          | 0,5                             |

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

|                        |  |                                         |  |         |
|------------------------|--|-----------------------------------------|--|---------|
|                        |  | КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»              |  |         |
| МО – 35 02 10-ЕН.03.ПЗ |  | ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ |  | С.7/ 19 |

|    |                                                                                                     |                                            |    |                                                                                                                  |                                             |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 5  | Акролеин<br>Дихлорэтан<br>Озон<br>Углерода оксид<br>Формальдегид<br>Вольфрам                        | 0,01<br>5<br>0,01<br>15<br>0,02<br>4       | 20 | Углерода оксид<br>Азота диоксид<br>Формальдегид<br>Акролеин<br>Дихлорэтан<br>Озон                                | 10<br>1<br>0,02<br>0,01<br>5<br>0,02        |
| 6  | Азота диоксид<br>Аммиак<br>Хрома оксид<br>Сернистый ангидрид<br>Ртуть<br>Акролеин                   | 0,04<br>0,5<br>0,2<br>0,5<br>0,001<br>0,01 | 21 | Аэрозоль ванадия пентаоксида<br>Хрома триоксид<br>Хлор<br>Углерода оксид<br>Азота диоксид<br>Озон                | 0,1<br>0,1<br>0,02<br>10<br>1<br>0,1        |
| 7  | Этиловый спирт<br>Углерода оксид<br>Озон<br>Серная кислота<br>Соляная кислота<br>Сернистый ангидрид | 150<br>15<br>0,01<br>0,05<br>5<br>0,5      | 22 | Сернистый анги-<br>гид<br>Серная кислота<br>Вольфрамовый ан-<br>дигрид<br>Хрома оксид<br>Азота диоксид<br>Аммиак | 0,5<br>0,05<br>5<br>0,2<br>0,05<br>0,5      |
| 8  | Аммиак<br>Азота диоксид<br>Вольфрамовый ангидрид<br>Хрома оксид<br>Озон<br>Дихлорэтан               | 0,5<br>1<br>5<br>0,2<br>0,001<br>5         | 23 | Азота оксиды<br>Алюминия оксид<br>Формальдегид<br>Винилацетат<br>Бензол<br>Фенол                                 | 0,1<br>5<br>0,02<br>0,1<br>0,05<br>0,005    |
| 9  | Азота диоксид<br>Озон<br>Углерода оксид<br>Дихлорэтан<br>Сода кальцинированная<br>Ртуть             | 5<br>0,001<br>10<br>5<br>1<br>0,001        | 24 | Аммиак<br>Азота оксиды<br>Углерода оксид<br>Фенол<br>Вольфрам<br>Алюминия оксид                                  | 0,05<br>0,1<br>15<br>0,005<br>4<br>5        |
| 10 | Ацетон<br>Углерода оксид<br>Кремния оксид<br>Фенол<br>Формальдегид<br>Толуол                        | 0,2<br>15<br>0,2<br>0,003<br>0,02<br>0,5   | 25 | Азотная кислота<br>Серная кислота<br>Ацетон<br>Кремния диоксид<br>Фенол<br>Озон                                  | 0,5<br>0,5<br>100<br>0,2<br>0,001<br>0,001  |
| 11 | Азоты оксиды<br>Алюминия оксиды<br>Фенол<br>Бензол<br>Формальдегид<br>Винилацетат                   | 0,1<br>5<br>0,001<br>0,05<br>0,01<br>0,1   | 26 | Ацетон<br>Озон<br>Фенол<br>Кремния диоксид<br>Этилендиамин<br>Аммиак                                             | 0,15<br>0,05<br>0,02<br>0,15<br>0,9<br>0,05 |
| 12 | Азотная кислота<br>Толуол<br>Винилацетат<br>Углерода оксид<br>Алюминия оксид<br>Гексан              | 0,5<br>0,6<br>0,15<br>10<br>5<br>0,01      | 27 | Акролеин<br>Дихлорэтан<br>Озон<br>Углерода оксид<br>Вольфрам<br>Формальдегид                                     | 0,01<br>5<br>0,01<br>20<br>5<br>0,02        |
| 13 | Азота диоксид<br>Ацетон<br>Бензол<br>Фенол<br>Углерода диоксид<br>Винилацетат                       | 0,5<br>0,2<br>0,05<br>0,01<br>10<br>0,1    | 28 | Аммиак<br>Азота диоксид<br>Хрома оксид<br>Ксилол<br>Ртуть<br>Гексан                                              | 0,02<br>5<br>0,2<br>0,5<br>0,0005<br>0,01   |
| 14 | Акролеин<br>Дихлорэтан<br>Хлор<br>Хрома триоксид<br>Ксилол<br>Ацетон                                | 0,01<br>5<br>0,01<br>0,1<br>0,3<br>150     | 29 | Озон<br>Азота диоксид<br>Углерода оксид<br>Хлор<br>Хрома триоксид<br>Аэрозоль ванадия                            | 0,05<br>1<br>15<br>0,02<br>0,09<br>0,05     |

|                        |  |                                         |         |
|------------------------|--|-----------------------------------------|---------|
| МО – 35 02 10-ЕН.03.ПЗ |  | КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»              | С.8/ 19 |
|                        |  | ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ |         |

|    |                |      |    |                        |      |
|----|----------------|------|----|------------------------|------|
|    |                |      |    | пентаоксида            |      |
| 15 | Углерода оксид | 10   | 30 | Аммиак                 | 0,4  |
|    | Этилендиамин   | 0,1  |    | Азота диоксид          | 0,5  |
|    | Аммиак         | 0,1  |    | Хрома оксид            | 0,18 |
|    | Азота диоксид  | 5    |    | Соляная кислота        | 4    |
|    | Ацетон         | 100  |    | Серная кислота         | 0,04 |
|    | Бензол         | 0,05 |    | Сернистый анди-<br>гид | 0,4  |
|    |                |      |    |                        |      |

4 Сопоставить заданные по варианту (см. табл. 3) концентрации веществ с предельно допустимыми (см. табл. 2) и сделать вывод с соответствии нормам знаком «+», а несоответствие - знаком «-» (см. образец).

5. Подписать отчеты и сдать преподавателю.

6. Ответьте на контрольные вопросы.

*Содержание отчета:*

Наименование практического занятия

Цель занятия

Отчет о выполнении работы (карта с нанесенными и обозначенными районами)

Список использованной литературы и других источников

Выводы

Даты и подписи обучающегося и преподавателя.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Классификация основных источников загрязнения.
2. Строение и газовый состав атмосферы.
3. Баланс газов в атмосфере.
4. Воздействие деятельности человека на газовый состав атмосферы.
5. Загрязнение атмосферы.
6. Последствия загрязнения и нарушения газового баланса атмосферы.
7. Меры по предотвращению загрязнения и охране атмосферного воздуха.
8. Правовые основы охраны атмосферы.
9. Мониторинг качества и степени загрязнения атмосферы.

## Практическое занятие № 2 Оценка качества питьевой воды

**Цель занятия:**

- дать оценку качеству питьевой воды

|                            |                                         |         |
|----------------------------|-----------------------------------------|---------|
| КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» |                                         |         |
| МО – 35 02 10-ЕН.03.ПЗ     | ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ | С.9/ 19 |

- практическое занятие направлено на формирование компетенций ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.

*Используемые источники: 4*

### **Теоретическая часть:**

Вода – один из важнейших компонентов биосферы и необходимый фактор существования живых организмов. В настоящее время антропогенное воздействие на гидросферу значительно возросло. Открытые водоемы и подземные водоисточники относятся к объектам Государственного санитарного надзора. Требования к качеству воды регламентируются соответствующими нормативными документами.

В соответствии с нормативными требованиями качество питьевой воды оценивают по трем показателям: бактериологическому, содержанию токсических веществ и органолептическим свойствам.

Основные источники загрязнения водоемов – бытовые сточные воды и стоки промышленных предприятий. Поверхностный сток (ливневые воды) – непостоянный по времени, количеству и качеству фактор загрязнения водоемов. Загрязнение водоемов происходит также в результате работы водного транспорта и лесосплава.

Различают водоиспользование двух категорий:

1. к первой категории относится использование водного объекта в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности;
2. ко второй категории относится использование водного объекта для купания, спорта и отдыха населения, а также использование водных объектов, находящихся в черте населенных мест.

В качестве гигиенических нормативов принимают предельно допустимые концентрации (ПДК) – максимально допустимые концентрации, при которых содержащиеся в воде вещества не оказывают прямого или опосредованного влияния на организм человека в течение всей жизни и не ухудшают гигиенические условия водопользования. ПДК вредных веществ в водных объектах первой и второй категорий водопользования приведены в табл. 3.1.

Табл. 4 - ПДК веществ в водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения.

|                        |  |                                         |          |
|------------------------|--|-----------------------------------------|----------|
| МО – 35 02 10-ЕН.03.ПЗ |  | КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»              |          |
|                        |  | ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ | С.10/ 19 |

| Вещество            | ЛПВ  | ПДК, мг/л | Класс опасности |
|---------------------|------|-----------|-----------------|
| Алюминий            | С-т  | 0,5       | 2               |
| Ацетальдегид        | Орг. | 0,2       | 4               |
| Ацетон              | Общ. | 2,2       | 3               |
| Барий               | С-т  | 0,1       | 2               |
| Бенз(а)пирен        | С-т  | 0,000005  | 1               |
| Бензин              | Орг. | 0,1       | 3               |
| Бензол              | С-т  | 0,5       | 2               |
| Бериллий            | С-т  | 0,0002    | 1               |
| Бор                 | С-т  | 0,5       | 2               |
| Бром                | С-т  | 0,2       | 2               |
| Бутилбензол         | Орг. | 0,1       | 3               |
| Бутилен             | Орг. | 0,2       | 3               |
| Ванадий             | С-т  | 0,1       | 3               |
| Винилацетат         | С-т  | 0,2       | 2               |
| Висмут              | С-т  | 0,1       | 2               |
| Вольфрам            | С-т  | 0,05      | 2               |
| Гидрохинон          | Орг. | 0,2       | 4               |
| Глицерин            | Общ. | 0,5       | 4               |
| Диметилфталат       | С-т  | 0,3       | 3               |
| Диэтиламин          | С-т  | 2,0       | 3               |
| Железо              | Орг. | 0,3       | 3               |
| Кадмий              | С-т  | 0,01      | 2               |
| Кальция фосфат      | Общ. | 3,51      | 4               |
| Капролактан         | Общ. | 1,0       | 4               |
| Керосин технический | Орг. | 0,01      | 4               |
| Кобальт             | С-т  | 0,1       | 2               |
| Кремний             | С-т  | 10,0      | 2               |
| Литий               | С-т  | 0,03      | 2               |
| Марганец            | Орг. | 0,1       | 3               |
| Медь                | Орг. | 1,0       | 3               |
| Метилмеркаптан      | Орг. | 0,0002    | 4               |

|                        |  |                                         |          |
|------------------------|--|-----------------------------------------|----------|
| МО – 35 02 10-ЕН.03.ПЗ |  | КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»              |          |
|                        |  | ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ | С.11/ 19 |

|                       |      |            |   |
|-----------------------|------|------------|---|
| Молибден              | С-т  | 0,25       | 2 |
| Мышьяк                | С-т  | 0,05       | 2 |
| Натрий                | С-т  | 200,0      | 2 |
| Натрия хлорат         | Орг. | 20,0       | 3 |
| Нафталин              | Орг. | 0,01       | 4 |
| Нефть многосернистая  | Орг. | 0,1        | 4 |
| Никель                | С-т  | 0,1        | 3 |
| Ниобий                | С-т  | 0,01       | 2 |
| Нитраты               | С-т  | 45,0       | 3 |
| Нитриты               | С-т  | 3,3        | 2 |
| Пропилбензол          | Орг. | 0,2        | 3 |
| Пропилен              | Орг. | 0,5        | 3 |
| Ртуть                 | С-т  | 0,0005     | 1 |
| Свинец                | С-т  | 0,03       | 2 |
| Селен                 | С-т  | 0,01       | 2 |
| Сероуглерод           | Орг. | 1,0        | 4 |
| Скипидар              | Орг. | 0,2        | 4 |
| Стирол                | Орг. | 0,1        | 3 |
| Стрептоцид            | Общ. | 0,5        | 4 |
| Стронций (стабильный) | С-т  | 7,0        | 2 |
| Сульфаты              | Орг. | 500,0      | 4 |
| Сульфиды              | Общ. | Отсутствие | 3 |
| Таллий                | С-т  | 0,0001     | 1 |
| Натрия тиосульфат     | Общ. | 2,5        | 3 |
| Фенол                 | Орг. | 0,001      | 4 |
| Формальдегид          | С-т  | 0,05       | 2 |
| Фосфор элементарный   | С-т  | 0,0001     | 1 |
| Фтор                  | С-т  | 1,5        | 2 |
| Хлор активный         | Общ. | Отсутствие | 3 |

Примечание. К лимитирующим показателям вредности (*ЛПВ*) относятся: санитарно-токсикологический (*с-т*); общесанитарный (*общ.*); органолептический (*орг.*).

В соответствии с действующей классификацией химические вещества по степени опасности подразделяют на четыре класса: 1-й класс – чрезвычайно опасные; 2-й класс – высокоопасные; 3-й класс – опасные; 4-й класс – умеренно опасные.

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

|                            |                                         |
|----------------------------|-----------------------------------------|
| КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» |                                         |
| МО – 35 02 10-ЕН.03.ПЗ     | ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ |
| С.12/ 19                   |                                         |

В основу классификации положены показатели, характеризующие степень опасности для человека веществ, загрязняющих воду, в зависимости от их общей токсичности, кумулятивности, способности вызывать отдаленные побочные действия.

Если в воде присутствуют несколько веществ 1-го и 2-го классов опасности, сумма отношений концентраций ( $C_1, C_2, \dots, C_n$ ) каждого из веществ в водном объекте к соответствующим значениям ПДК не должна превышать единицы:

$$C_1 / \text{ПДК}_1 + C_2 / \text{ПДК}_2 + \dots + C_n / \text{ПДК}_n \leq 1$$

*Содержание и порядок выполнения работы:*

1. Ознакомиться с методикой
2. Выбрать вариант (табл. 5)
3. Дать классификацию нормативных требований к питьевой воде.
4. Дать классификацию категорий водопользования.
5. Перечислить лимитирующие показатели вредности.
6. Привести гигиенические нормативы для вредных веществ, содержащихся в пробах питьевой воды по варианту.
7. Сравнить фактические значения концентраций вредных веществ по варианту (табл. 4.) с нормативными (табл. 5).
8. При наличии веществ 1-го и 2-го классов опасности провести оценку качества питьевой воды по формуле.
9. Подписать отчет и сдать преподавателю.

Табл. 5-. Варианты заданий к практической работе по теме  
«Оценка качества питьевой воды».

| Вариант | Вредное вещество | Фактическая концентрация, мг/л |
|---------|------------------|--------------------------------|
| 01      | Алюминий         | 0,4                            |
|         | Бериллий         | 0,0001                         |
|         | Бутилен          | 0,15                           |
|         | Ацетон           | 2,0                            |
|         | Хлор активный    | 0,0001                         |
| 02      | Свинец           | 0,02                           |
|         | Висмут           | 0,08                           |
|         | Скипидар         | 0,1                            |
|         | Нитраты          | 40,0                           |
|         | Фенол            | 0,0002                         |
| 03      | Медь             | 0,8                            |
|         | Ниобий           | 0,005                          |
|         | Селен            | 0,002                          |
|         | Нафталин         | 0,02                           |
|         | Натрия хлорат    | 10,0                           |

|                                         |  |                            |
|-----------------------------------------|--|----------------------------|
| МО – 35 02 10-ЕН.03.ПЗ                  |  | КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» |
| ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ |  | С.13/ 19                   |

Продолжение

| Вариант | Вредное вещество                                                                | Фактическая концентрация, мг/л          |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 04      | Бензин<br>Ртуть<br>Фосфор элементарный<br>Диметилфталат<br>Нефть многосернистая | 006<br>0,0001<br>0,0001<br>1,0<br>0,001 |
| 05      | Фтор<br>Глицерин<br>Кадмий<br>Диэтиламин<br>Бутилбензол                         | 1,0<br>0,3<br>0,01<br>1,0<br>0,01       |
| 06      | Ванадий<br>Железо<br>Кобальт<br>Кальция фосфат<br>таллий                        | 0,05<br>0,04<br>0,1<br>3,0<br>0,0001    |
| 07      | Бенз(а)пирен<br>Кремний<br>Гидрохинон<br>Ацетальдегид<br>Стирол                 | 0,00001<br>1,0<br>0,1<br>0,05<br>0,01   |
| 08      | Марганец<br>Сульфаты<br>Литий<br>Нитриты<br>Формальдегид                        | 0,04<br>50,0<br>0,01<br>3,5<br>0,03     |
| 09      | Капролактамы<br>Метилмеркаптан<br>Бром<br>Вольфрам<br>Натрий                    | 0,7<br>0,00001<br>0,15<br>0,04<br>150,0 |
| 10      | Молбден<br>Керосин технический<br>Стронций стабильный<br>Никель<br>Стрептоцид   | 0,4<br>0,005<br>2,5<br>0,1<br>0,4       |
| 11      | Барий<br>Алюминий<br>Фенол<br>Нитриты<br>Скипидар                               | 0,07<br>0,45<br>0,0008<br>3,0<br>0,2    |
| 12      | Стронций стабильный<br>Нитриты<br>Медь<br>Нафталин<br>Литий                     | 5,0<br>2,5<br>0,9<br>0,01<br>0,02       |
| 13      | Мышьяк<br>Натрия тиосульфат<br>Фтор<br>Алюминий<br>Марганец                     | 0,01<br>1,5<br>1,0<br>0,35<br>0,01      |
| 14      | Бензин<br>Никель<br>Селен<br>Барий<br>Литий                                     | 0,1<br>0,1<br>0,007<br>0,01<br>0,02     |
| 15      | Сульфиды<br>Винилацетат<br>Сероуглерод<br>Бензол<br>Натрия тиосульфат           | 0,00002<br>0,15<br>1,2<br>0,4<br>2,0    |

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

|                                         |  |                            |
|-----------------------------------------|--|----------------------------|
| МО – 35 02 10-ЕН.03.ПЗ                  |  | КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» |
| ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ |  | С.14/ 19                   |

Продолжение

| Вариант | Вредное вещество                                                        | Фактическая концентрация, мг/л                |
|---------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 16      | Мышьяк<br>Бор<br>Пропилен<br>Сульфиды<br>Глицерин                       | 0,003<br>0,3<br>0,4<br>0,00001<br>0,6         |
| 17      | Фтор<br>Пропилен<br>Ниобий<br>Натрий<br>Никель                          | 1,0<br>0,45<br>0,008<br>150,0<br>0,4          |
| 18      | Кадмий<br>Ванадий<br>Бутилен<br>Бром<br>Стирол                          | 0,001<br>0,1<br>0,17<br>0,1<br>0,1            |
| 19      | Стирол<br>Капролактамы<br>Ртуть<br>Таллий<br>Кремний                    | 0,09<br>0,5<br>0,0004<br>0,00005<br>6,7       |
| 20      | Формальдегид<br>Вольфрам<br>Кобальт<br>Скипидар<br>Диметилфталат        | 0,04<br>0,04<br>0,05<br>0,2<br>1,5            |
| 21      | Селен<br>Алюминий<br>Фтор<br>Винилацетат<br>Нитраты                     | 0,005<br>0,1<br>1,3<br>0,16<br>35,0           |
| 22      | Ацетальдегид<br>Формальдегид<br>Сульфид<br>Ртуть<br>Стронций стабильный | 0,1<br>0,02<br>0,0001<br>0,0001<br>1,0        |
| 23      | Натрия тиосульфат<br>Никель<br>Медь<br>Барий<br>Висмут                  | 0,5<br>0,1<br>0,2<br>0,05<br>0,01             |
| 24      | Бензин<br>Нитриты<br>Мышьяк<br>Бром<br>Кальция фосфат                   | 0,1<br>1,0<br>0,01<br>0,15<br>2,5             |
| 25      | Вольфрам<br>Марганец<br>Глицерин<br>Натрий<br>Кобальт                   | 0,04<br>0,15<br>0,4<br>150,0<br>0,1           |
| 26      | Хлор активный<br>Кадмий<br>Таллий<br>Диэтиламин<br>Фенол                | 0,00001<br>0,0005<br>0,00006<br>2,2<br>0,0001 |
| 27      | Стирол<br>Бенз(а)пирен<br>Свинец<br>Бор<br>Сероуглерод                  | 0,1<br>0,000001<br>0,01<br>0,3<br>0,5         |

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

|                                         |  |                            |
|-----------------------------------------|--|----------------------------|
| МО – 35 02 10-ЕН.03.ПЗ                  |  | КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» |
| ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ |  | С.15/ 19                   |

Продолжение

| Вариант | Вредное вещество                                                     | Фактическая концентрация, мг/л                |
|---------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 28      | Скипидар<br>Ацетон<br>Литий<br>Железо<br>Бензол                      | 0,1<br>1,0<br>0,01<br>0,1<br>0,3              |
| 29      | Фосфор элементарный<br>Сульфаты<br>Кремний<br>Бутилен<br>Нафталин    | 0,0001<br>6,0<br>1,0<br>0,1<br>0,02           |
| 30      | Ниобий<br>Молибден<br>Бериллий<br>Натрий<br>Стрептоцид<br>Гидрохинон | 0,01<br>0,2<br>0,0001<br>150,0<br>0,4<br>0,01 |

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ практической работы «Оценка качества питьевой воды»

Исходные данные:

| Вариант | Вредное вещество                                                                 | Фактическая концентрация, мг/л                       |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| № ---   | Бор<br>Ацетон<br>Алюминий<br>Сероуглерод<br>Бериллий<br>Бутилен<br>Хлор активный | 0,5<br>0,0001<br>0,4<br>0,3<br>0,0001<br>0,15<br>2,0 |

В соответствии с нормативными требованиями качество питьевой воды оценивают по трем показателям: бактериологическому, содержанию токсических веществ и органолептическим свойствам.

Основные источники загрязнения водоемов – бытовые сточные воды и стоки промышленных предприятий. Поверхностный сток (ливневые воды) – непостоянный по времени, количеству и качеству фактор загрязнения водоемов. Загрязнение водоемов происходит также в результате работы водного транспорта и лесосплава.

Различают водоиспользование двух категорий: к первой категории относится использование водного объекта в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности; ко второй категории относится использование водного объекта для купания, спорта и отдыха населения, а также использование водных объектов, находящихся в черте населенных мест. В качестве гигиенических нормативов принимают предельно допустимые концентрации (ПДК) – максимально допустимые концентрации, при которых содержащиеся в воде вещества не оказывают прямого или опосредованного влияния на организм человека в течение всей жизни и не ухудшают гигиенические условия водопользования.

|                        |  |                            |                                         |          |
|------------------------|--|----------------------------|-----------------------------------------|----------|
| МО – 35 02 10-ЕН.03.ПЗ |  | КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» | ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ | С.16/ 19 |
|------------------------|--|----------------------------|-----------------------------------------|----------|

В соответствии с действующей классификацией химические вещества по степени опасности подразделяют на четыре класса: 1-й класс – чрезвычайно опасные; 2-й класс – высокоопасные; 3-й класс – опасные; 4-й класс – умеренно опасные.

По таблице 4. «ПДК веществ в водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения» находим данные ПДК, ЛПВ и классы опасности веществ, которые даны в варианте (см. табл. 5) и заполняем таблицу:

| Вариант | Вредное вещество | Фактическая концентрация, мг/л | ЛПВ  | ПДК, мг/л  | Класс опасности | Данные для расчета |
|---------|------------------|--------------------------------|------|------------|-----------------|--------------------|
| № ---   | Бор              | 0,5                            | С-т  | 0,5        | 2               | <b>2</b>           |
|         | Ацетон           | 0,0001                         | Общ. | 2,2        | 3               | <b>2</b>           |
|         | Алюминий         | 0,4                            | С-т. | 0,5        | 2               | <b>1</b>           |
|         | Сероуглерод      | 0,3                            | Орг. | 1          | 4               |                    |
|         | Бериллий         | 0,0001                         | С-т. | 0,0002     | 1               |                    |
|         | Бутилен          | 0,15                           | Орг. | 0,2        | 3               |                    |
|         | Хлор активный    | 2,0                            | Общ. | Отсутствие | 3               |                    |

Сравним фактические значения концентраций вредных веществ с нормативными:

Бор - не превышена ПДК; ацетон – концентрация в воде намного меньше ПДК; алюминий – концентрация меньше ПДК; сероуглерод – меньше ПДК; бериллий – меньше ПДК; бутилен – меньше ПДК; хлор активный – ПДК не установлена.

Из табл. 5. видно, что по данным варианта в воде находятся 7 веществ различных классов опасности., но только 3 из них относятся к 1-му и 2-му классам опасности.

Если в воде присутствуют несколько веществ 1-го и 2-го классов опасности, сумма отношений концентраций ( $C_1, C_2, \dots, C_n$ ) каждого из веществ в водном объекте к соответствующим значениям ПДК не должна превышать единицы (согласно формуле 3.1.):

$$C_1 / \text{ПДК}_1 + C_2 / \text{ПДК}_2 + \dots + C_n / \text{ПДК}_n \leq 1$$

$$0,5 / 0,5 + 0,4 / 0,5 + 0,0001 / 0,0002 = 1 + 0,8 + 0,5 = 2,3$$

Вывод: По результатам расчета сумма отношений концентраций ( $C_1, C_2, \dots, C_n$ ) веществ 1-го и 2-го классов опасности в водном объекте к соответствующим значениям ПДК превышает единицу и равна 2.3, следовательно, вода не относится к 1-ой категории водопользования и не является питьевой. Концентрации остальных веществ, находящихся в воде не превышают предельно допустимых значений. Вода относится ко 2-ой категории водопользования.

*Содержание отчета:*

Наименование практического занятия

Цель занятия

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

|                            |                                         |          |
|----------------------------|-----------------------------------------|----------|
| КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» |                                         |          |
| МО – 35 02 10-ЕН.03.ПЗ     | ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ | С.17/ 19 |

Отчет о выполнении работы – записать в тетрадь:

Список использованной литературы и других источников

Выводы

Даты и подписи обучающегося и преподавателя.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Природная вода и ее распространение.
2. Истощение и загрязнение водных ресурсов.
3. Загрязнение Мирового океана.
4. Правовая охрана водных ресурсов.
5. Мониторинг водных ресурсов, качества и загрязнение воды.

## **Тема 2.2 Юридическая и экономическая ответственность за загрязнение окружающей среды**

### **Практическое занятие № 3 Оценка экологических характеристик территории**

**Цель занятия:**

- дать оценку экологической характеристики территории
- практическое занятие направлено на формирование компетенций ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.

*Используемые источники: 5*

*Содержание и порядок выполнения работы:*

1. Определить по карте ландшафтов России типы ландшафтов заданных областей.
2. Определить климатические характеристики обводненность, рельеф почвы, растительность и животный мир, степень влияния их на условия жизни населения.
3. Определить показатель биологической эффективности климата для каждого типа ландшафта.
4. По показателю биологической эффективности дать оценку ландшафтов.
5. Проанализировать влияние экологического потенциала ландшафта на демографические характеристики (Плотности населения, типа населенных пунктов, демографической структуры населения и др.).
6. На карте показать экологический потенциал ландшафтов заданной территории.

|                            |                                         |          |
|----------------------------|-----------------------------------------|----------|
| КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» |                                         |          |
| МО – 35 02 10-ЕН.03.ПЗ     | ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ | С.18/ 19 |

*Содержание отчета:*

Наименование практического занятия

Цель занятия

Отчет о выполнении работы – записать в тетрадь:

Список использованной литературы и других источников

Выводы

Даты и подписи обучающегося и преподавателя.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Экологический потенциал ландшафта.
2. Показатель биологической эффективности климата. 3. Влияние климата на формирование экологического ландшафта.
4. Влияние водообеспеченности на формирование экологического ландшафта.
5. Влияние растительного покрова на формирование экологического ландшафта.
6. Влияние животного мира на формирование экологического ландшафта.
7. Влияние почвы на формирование экологического ландшафта.
8. Влияние рельефа на формирование экологического ландшафта.
9. Характеристика экологических типов ландшафтов.

|                        |                                                                       |          |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------|
| МО – 35 02 10-ЕН.03.ПЗ | КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»<br>ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ | С.19/ 19 |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------|

### **Используемые источники литературы**

1. Сухачев А.А. Экологические основы природопользования (СПО)- Москва; КноРус, 2022-391 с.-СПО
2. Саенко О.Е., Трушина Т.П. Экологические основы природопользования. М.: КноРус, 2021
3. Трушина, Т. П. Экологические основы природопользования [Электронный ресурс] : учебник / Т. П. Трушина, О. Е. Саенко. - М. : КНОРУС, 2021.
4. Экологические основы природопользования [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. И. Б. Яцков. - Санкт-Петербург : Лань, 2021