

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

Таблица заполняется жюри

| № задания | Балл | Проверил | Балл | Проверил | Итог |
|-----------|------|------------|------|------------|------|
| 1 | 4 | Темин | 4 | Новосмолов | 4 |
| 2 | 3 | Темин | 3 | Новосмолов | 3 |
| 3 | 2 | Новосмолов | 2 | Темин | 2 |
| 4 | 3 | Темин | 3 | Темин | 3 |
| 5 | 4 | Темин | 4 | Новосмолов | 4 |
| 6 | 2 | Новосмолов | 2 | Темин | 2 |
| 7 | 0 | Темин | 0 | Темин | 0 |
| 8 | 4 | Темин | 4 | Новосмолов | 4 |
| 9 | 4 | Новосмолов | 4 | Темин | 4 |
| 10 | 4 | Темин | 4 | Темин | 4 |
| 11 | 5 | Темин | 5 | Новосмолов | 5 |
| 12 | 0 | Новосмолов | 0 | Темин | 0 |
| 13 | 4 | Темин | 4 | Темин | 4 |
| 14 | 2 | Темин | 2 | Андреев | 2 |
| 15 | 0 | Андреев | 0 | Темин | 0 |
| 16 | 6 | Темин | 6 | Новосмолов | 6 |
| 17 | 6 | Новосмолов | 6 | Темин | 6 |

| ШИФР | | | |
|------|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 5 |

Уважаемый участник! Перед выполнением конкурсной работы заполните аккуратно и разборчиво, без помарок и зачёркиваний

538

--- ЛИНИЯ ОТРЕЗА ✂ ---

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

Задание 1

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

1. Экология - интегральная наука, которая когда-то рассматривалась лишь как подраздел биологии, науки о живых организмах. Экология изучает взаимодействия и связи живых организмов в условиях окружающей среды. Понимая эти взаимосвязи, человек лучше понимает причины развития тех или иных организмов. Благодаря экологии, так же становится возможно сохранить биологическое разнообразие различных экосистем или восстановить популяции отдельных видов, что благоприятно сказывается на развитии всей биологической цепи.

2. В настоящее время серьезнее становится все более актуальной тема глобальных экологических проблем (глобальное потепление, истощение ресурсов, уменьшение озонового слоя), так же проявляются и местные проблемы (загрязнение или истребление). Для предотвращения этого волнующего вопроса о вреде человека природе общество обращается к экологии: пытаются меньше потреблять природные ресурсы и рационально их использовать, регулировать свои действия с помощью документов и новых законов.

3. На данный момент многие страны стремятся к устойчивому развитию, которое подразумевает под собой рациональное природопользование, а так же как и минимальное нанесение вреда окружающей среде, что бы снизить скорость развития глобальных экологических проблем. Так же это связано и с нормами документа о 17 целях устойчивого развития до 2030 года, где говорится о важности обеспечения здорового образа жизни, что без соблюдения экологических требований невозможно.

| Балл | Проверил | Балл | Проверил | Итог |
|------|----------|------|-----------|------|
| 4 | Толмач | 4 | Новосилов | 4 |

Задание 2

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. Изменение климата (в нашем случае глобальное потепление) - это глобальный процесс, т.е. он охватывает всю землю. При изменении климата меняются условия обитания живых организмов. Это же сильно влияет на эробиотопы, которые имеют диапазон оптимально более узкий (стенобиотны), либо мигрируют туда, где условия более благоприятные, тем самым изменяя свой ареал обитания.

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

2. Наилучшие виды развиты, чем млекопитающие, поэтому их зона оптимальна шире. Так же они присутствуют повсеместно, поэтому при переселении одного вида на территорию другого возникает конкуренция, где более слабый вид вытесняется и мигрирует в другое место. Млекопитающие же более приспособлены, их границы ареалов шире, скорость размножения выше, значит и конкуренция меньше. у видов может проходить коэволюция.

| Балл | Проверил | Балл | Проверил | Итог |
|------|----------|------|-----------|------|
| 3 | | 3 | Новосилов | 3 |

Задание 3

Укажите условия. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. Да, если в итоге смертность будет меньше рождаемости, то вначале одной умершей особи будут рожаться две молодые особи, а значит популяция будет увеличиваться.
2. Необходимо, чтобы птицы были выносливее, так у птиц будет больше шансов выжить. Минимизирующие факторы должны быть меньшими, а зона оптимальная данного вида широким.

| Балл | Проверил | Балл | Проверил | Итог |
|------|-----------|------|----------|------|
| 2 | Новосилов | 2 | | 2 |

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

Задание 4

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. Плодовитость не является редуцирующей силой популяции, т.к. она постоянна. Смертность же зависит от количества факторов, она не дает числу особей расти в геометрической прогрессии; в зачатии, рожении и уходе потомства популяциями.

При изменении того или иного фактора смертность увеличивается (популяция уменьшается) или уменьшается (популяция увеличивается).

2. Да, если число рождаемых особей (плодовитость) равно числу умерших (смертность), то эффект сходит к нулю: популяция не увеличивается, и уменьшается.

| Балл | Проверил | Балл | Проверил | Итог |
|------|------------------|------|------------------|------|
| 3 | <i>[подпись]</i> | 3 | <i>[подпись]</i> | 3 |

Задание 5

Укажите факторы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

1. конкуренция внутри вида или внутри вида-взаимоконкурентная является более обостренной. Если особей одного вида слишком много, то они начинают конкурировать за ресурсы, партнеры, в результате более слабые особи погибают, и численность вида уменьшается.

2. межвидовая конкуренция или конкуренция между разными видами приводит к их столкновению, в результате чего обе популяции несут потери со своих сторон и численности их видов сокращаются.

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

3. Каким же хищником-это лимитирующим фактор, как минимум, для консументов 7 порядка. Хищники поедают представителей более слабого звена из-за чего их численность (консументов 7 порядка) уменьшится или останется постоянной.

| Балл | Проверил | Балл | Проверил | Итог |
|------|----------|------|-----------|------|
| 4 | | 4 | Новоселов | 4 |

Задание 6

Ответьте на вопрос. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 2 балла.

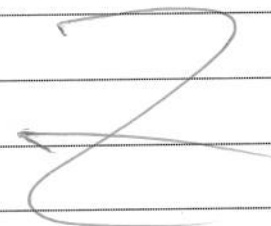
При увеличении емкости среды увеличиваются количество доступных ресурсов, усиливается конкуренция, возрастает выживаемость организмов, а, следовательно, происходит увеличение численности популяции.

| Балл | Проверил | Балл | Проверил | Итог |
|------|-----------|------|----------|------|
| 2 | Новоселов | 2 | | 2 |

Задание 7

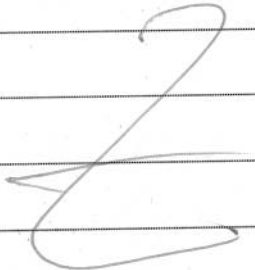
Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1.



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

2.



| Балл | Проверил | Балл | Проверил | Итог |
|------|----------------|------|------------------|------|
| 0 | <i>Ковалев</i> | 0 | <i>Новосилов</i> | 0 |

Задание 8

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. Современное изменение климата характеризуется глобальным потеплением: повышается среднегодовая температура воздуха, климат становится более мягким. В таких условиях вечные мерзлота тает и высвобождает накопившиеся в ней метан, который тут же попадает в атмосферу.

2. Метан является мощным газом, так, как и диоксид углерода (углекислый газ) он способен пропускать солнечные лучи, а потом отражать их, не давая уйти в космос. Из-за этого температура воздуха будет увеличиваться, усугубив глобальное потепление.

| Балл | Проверил | Балл | Проверил | Итог |
|------|------------------|------|-----------|------|
| 4 | <i>Новосилов</i> | 4 | Новосилов | 4 |

11 15

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

Задание 9

Укажите направления. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 8 баллов.

1. При ↑ концентрации CO₂ усиливается парниковый эффект, глобальное потепление, испаряется больше H₂O, концентрируются соли, увеличивается, стабилизируются, стабилизируются популяции, изменяется состав экосистем, следователи, нарушается их баланс. Так же становится меньше кислорода, вода пересыхает, стабилизируются так же популяции.

При таянии водохранилищ происходит процесс эвтрофикации, а донные организмы, вода становится более кислой.

При появлении новых условий организмы выживают или у них появляются новые приспособления => новые виды

3.

4.

| Балл | Проверил | Балл | Проверил | Итог |
|------|-----------|------|----------|------|
| 4 | Новоселов | 4 | Трунц | 4 |

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД

11 КЛАСС

Задание 10

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. По сравнению с сервом и газом добыча и использованием угле наносит больший вред окружающей среде: где его добычей разрушаются крупнейшие и древнейшие экосистемы, сокращаются выходы разнообразие, энергии получают меньше, чем от серты или газа, к тому же при сжигании угле производится огромный выброс CO₂, который усугубляет проблему парникового эффекта и глобального потепления.

2. Следующим шагом должна быть переход от невозобновляемых и исчерпаемых источников энергии к неисчерпаемым: энергии солнца, воды, ветра, т.е. они не наносят вред окружающей среде и не производят выбросов.

| Балл | Проверил | Балл | Проверил | Итог |
|------|--------------------|------|--------------------|------|
| 4 | <i>[Signature]</i> | 4 | <i>[Signature]</i> | 4 |

Задание 11

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

1. Это происходит в рамках устойчивого развития и воплоте решении такой глобальной проблемы как глобальное потепление вместе с парниковым эффектом, которые возникли из-за выбросов CO₂ в атмосферу при сжигании топлива и других продуктов жизнедеятельности.

2. Научным и рациональное природопользование, развитие технологий (фитотров), переход к альтернативным источникам энергии, увеличению доли земных исаждений.

11 15

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

3. Да, тк. стает меньше выбрасов соя в атмосферу, вероятно, стает популярно и старинное использование, а следовательно и остатков производства, от которых нужно будет избавиться.

| Балл | Проверил | Балл | Проверил | Итог |
|------|--------------------|------|----------|------|
| 5 | <i>[Signature]</i> | 5 | Новиков | 5 |

Задание 12

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. *[Blank line with a diagonal slash through it]*

2. *[Blank line with a diagonal slash through it]*

| Балл | Проверил | Балл | Проверил | Итог |
|------|----------|------|--------------------|------|
| 0 | Новиков | 0 | <i>[Signature]</i> | 0 |

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

Задание 13

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

1. Потому что устойчивое развитие - это путь человечества к процветанию, миру, равенству и гармонии человека и природы. Следовательно - но без соблюдения экологических требований и правил это осуществить, т.к. будет нанесен вред окружающей среде.

2. Все продукты должны быть получены в экологически чистых условиях при минимальном нанесении вреда окружающей среде, рациональном использовании ресурсов и соблюдении всех экологических требований.

3.

| Балл | Проверил | Балл | Проверил | Итог |
|------|------------------|------|------------------|------|
| 4 | <i>[подпись]</i> | 4 | <i>[подпись]</i> | 4 |

Задание 14

Укажите аргументы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. Во-первых дома собак сейчас довольно много, при этом они играют важную роль при борьбе с такими животными проблемами как паразиты и экзоты, т.к. в процессе прогулки они помогают бороться с вредителями. Во-вторых собаки способствуют сохранению биоразнообразия и образованию продукции и энергии в экосистеме. Учитывайте это и принимайте меры устойчивого развития до того как животные станут проблемой для окружающей среды.

11 15

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД

11 КЛАСС

2. Учитываются территории, засиженные лесом, и его значимость: если лес является местом обитания многих видов животных, в особенности редких, или является памятником природы или историко-культурным достоянием, то его ценность, несомненно, растет.
Так же учитываются виды деревьев и сами деревья, произрастающие на территории.

| Балл | Проверил | Балл | Проверил | Итог |
|------|----------|------|----------|------|
| 2 | Еф. | 2 | Аврам | 2 |

Задание 15

Укажите направления. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

1.

2.

3.

| Балл | Проверил | Балл | Проверил | Итог |
|------|----------|------|----------|------|
| 0 | Аврам | 0 | Еф. | 0 |

Задание 16

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

1. Снизился уровень переловов везданго, во-первых, со снижением доли вылова, образующихся при снижении мощности (в частности сокращении развития нерыбного эффекта, а в последствии и глобального потепления) во-вторых со снижением необходимого количества и более рационального использования ресурсов.
2. Для производства одежды и обуви так же затрачиваются ресурсы: ради материалов для тканей разрушаются экосистемы (хлопок или шерсть), а так же существуют выбросы, загрязняющие окружающую среду (те же выбросы краски или лаков). Так как мы используем одежду, так мы используем эти ресурсы и загрязняем окружающую среду, а так же качество материалов возрастает, а значит больше загрязнит в разы больше.
3. Люди считают, что убивать животных ради мяса не нужно, но ради его получения огромные территории отводятся для выгона скота: выедаются и выжигаются большие территории, на которых в последствии наблюдается эрозия почвы. Это способствует сокращению биоразнообразия. Поэтому снижением потребления мяса значительно снизят потребности популяции и разрушение экосистем люди.

| Балл | Проверил | Балл | Проверил | Итог |
|------|-------------|------|-----------|------|
| 6 | <i>Клиф</i> | 6 | Новосилов | 6 |

Задание 17

Укажите проблемы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

1. Для производства бумаги нужна древесина. Для ее получения вырубаются леса. Экономное использование бумаги снизит интенсивность вырубки лесов и поможет сохранить видовое разнообразие их экосистем.

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД

11 КЛАСС

2. Веса - легкие вещества, при их сгорании и при образовании за счет фотосинтеза снизится доля CO_2 в атмосфере, что уменьшит интенсивность развития и усиление парникового эффекта.
3. Снижение интенсивности парникового эффекта уменьшит скорость глобального потепления, а значит и замедлит изменение климата, что поможет избежать бытовых (борьба с вредными насекомыми, засуха) и экологических (сокращение биоразнообразия, наводнения) проблем.

| Балл | Проверил | Балл | Проверил | Итог |
|------|-----------|------|----------|------|
| 6 | Новосилов | 6 | Еф. | 6 |

Региональный этап Всероссийской олимпиады школьников по экологии в 2020 году.

ФИО участника: Дерюшева Тамьяна Александровна.
 Территория, ОО: Чайковский ГО, МОУ "СОШ № 7"
 Название работы: Определение физико-химических показателей воды по состоянию макрокомплексов у левого берега Сайганского лимана и реки Кадия п. Чайковский Пермского края.
 Общий балл (максимальное количество баллов за проект - 36):
 Члены жюри: [подписи] / жюри В.В. / В.В. / Клементьева В.С.

32

Максимальное количество баллов за рукопись проекта - 18.

| Критерий | Показатель | Балл |
|---|---|------|
| Творческий подход и оригинальность работы | Представлены полностью, не вызывают сомнений | 2 |
| | Представлены частично | 1 |
| | Отсутствуют | 0 |
| Структурированность, четкость и лаконичность изложения | Текст структурирован, четкий стиль изложения | 2 |
| | Текст недостаточно четко структурирован | 1 |
| | Структура текста и форма изложения неудовлетворительны | 0 |
| Логика изложения | Представлена полностью, не вызывает сомнений | 2 |
| | Представлена частично, есть недочёты | 1 |
| | Не представлена или есть серьезные нарушения, не прослеживается | 0 |
| Соответствие темы, цели и задач содержанию работы и выводам | Полное соответствие | 2 |
| | Не полное соответствие, есть отклонения | 1 |
| | Нет соответствия, серьезные отклонения | 0 |
| Обоснованность темы (введение) | Представлена полностью | 2 |
| | Представлена частично | 1 |
| | Отсутствует или не убедительна | 0 |
| Адекватность подходов и методов исследования (материал и методы) | Полное соответствие подходов и методов поставленной цели | 2 |
| | Не полное соответствие | 1 |
| | Не соответствует или вызывает сомнения | 0 |
| Соответствие объема выполненной работы и результатов исследования для достижения цели работы (результаты) | Соответствует, достаточный объем выполненной работы и результатов для обоснования выводов | 2 |
| | Не полностью соответствует | 1 |
| | Не соответствует | 0 |
| Обоснованность критического обзора состояния проблемы (обсуждение и библиография) | Представлен достаточный критический обзор | 2 |
| | Недостаточно полный | 1 |
| | Отсутствует или есть серьезные пробелы | 0 |
| Обоснованность выводов (выводы) | Полностью обоснованы | 2 |
| | Обоснованы частично | 1 |
| | Отсутствует удовлетворительное обоснование | 0 |

15

| Критерий | Показатель | Балл |
|---|--|------|
| Адекватность (соответствие) выступления заявленной теме и выполненному проекту | Полностью соответствует | 2 |
| | Не полностью раскрывает суть и основные Положения проекта | 1 |
| | Выступление не соответствует теме заявленного проекта | 0 |
| Выстроенность, логика выступления | Полностью логически выстроенное представление проекта | 2 |
| | Есть недочёты в представлении проекта | 1 |
| | Логика выступления не просматривается или вызывает сомнение | 0 |
| Лаконичность и четкость выступления | Чёткий и ясный стиль выступления | 2 |
| | Есть недочёты в форме представления проекта | 1 |
| | Стиль изложения затрудняет понимание сути проекта | 0 |
| Владение материалом, способность отвечать на вопросы | Свободное владение материалом | 2 |
| | Неполные ответы | 1 |
| | Затруднения с ответами | 0 |
| Способность ведения дискуссии, убедительность аргументации, демонстрация заинтересованности | Убедительно и заинтересованно | 2 |
| | Затруднения в ведении дискуссии | 1 |
| | Неубедительно | 0 |
| Постановка проблемы (актуальность, приоритетность) | Полностью аргументирована | 2 |
| | Представлена лишь схематично | 1 |
| | Не убедительна, вызывает серьезные сомнения | 0 |
| Обоснованность логики выполнения проекта | Полностью обоснована, логика выполнения проекта не вызывает сомнений | 2 |
| | Обоснована не полностью | 1 |
| | Отсутствует или вызывает серьезные сомнения | 0 |
| Обоснованность положений, выносимых на защиту проекта | Полностью обоснованы | 2 |
| | Частично обоснованы | 1 |
| | Есть необоснованные положения или обоснование неубедительно | 0 |
| Обоснование значимости работы и перспектив дальнейших исследований | Представлено полностью, убедительно | 2 |
| | Представлено неполно | 1 |
| | Не представлено, не убедительно, вызывает сомнения | 0 |

17

Краевой этап всероссийской олимпиады школьников по экологии
Управление образования администрации Чайковского городского округа
Пермского края
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №7»

Определение физико-химических показателей воды по состоянию малакокомплексов у левого берега Сайгатского залива и реки Кама г. Чайковский Пермского края

Автор работы:

Дерюшева Татьяна Александровна
ученица 11 класса МБОУ СОШ №7,
учащаяся МАУ ДО СДЮТЭ

Руководитель:

Калмыкова Вера Викторовна,
Учитель биологии МБОУ СОШ № 7
ПДО МАУ ДО СДЮТЭ

Научный консультант:

Котельникова Валентина Сергеевна
Пермский филиал ФГБНУ "ВНИРО",
специалист лаборатории пресноводных
экосистем

Пермь, 2020

Оглавление

| | стр. |
|---|-------|
| Введение..... | 3 |
| 1 Обзор литературы..... | 4–7 |
| 2 Методики исследования..... | 8–9 |
| 3 Физико-географическое описание районов исследования..... | 10–12 |
| 4 Результаты исследования..... | 13–17 |
| Выводы..... | 18 |
| Рекомендации..... | 18 |
| Список используемой литературы..... | 19–21 |
| Приложение..... | 22–35 |
| Характеристики зон сапробности по данным А.Р. Ляндсберга (2011) | 22 |
| Карта г. Чайковский Пермского края | 23 |
| Органолептические свойства воды и скорость течения на рабочих площадках..... | 24 |
| Фотоматериал..... | 25–29 |
| Химический анализ воды на рабочих площадках у левого берега Сайгатского залива и р. Кама г. Чайковский Пермского края..... | 30 |
| Скриншоты Чайковских СМИ, 2014г. | 31 |
| Средние морфологические параметры моллюсков на первой рабочей площадке у очистных сооружений р. Кама г. Чайковский Пермского края | 32 |
| Средние морфологические параметры моллюсков на второй рабочей площадке у причала р. Кама г. Чайковский Пермского края | 33 |
| Средние морфологические параметры моллюсков на третьей рабочей площадке около АО «Текстиль» р. Кама г. Чайковский Пермского края | 34 |
| Фотоматериал экологического рейда на рабочих площадках левого берега р. Кама г. Чайковский Пермского края, 2019 г. | 43 |

Введение

Чайковский называют городом в голубом ожерелье, ведь с трех сторон его омывает река Кама. Вода является одним из наиболее важных аспектов жизни нашего поселения. Поэтому очень важно проводить мониторинг состояния качества воды. Нас заинтересовал данный вопрос, и мы решили определить физико-химические показатели воды по состоянию комплексов моллюсков. Исследовательские районы были выбраны не случайно. Они привязаны к городским антропогенным объектам: очистные сооружения, причал, АО «Текстиль». Левый берег в исследуемых районах пологий и не доставляет труда для сбора материалов исследования, что очень важно при соблюдении техники безопасности.

Объект исследования – малакокомплексы левого берега реки Кама.

Предмет исследования – физико-химические показатели воды у левого берега реки Кама в районе г. Чайковский как показатели уровня загрязнения воды.

Гипотеза исследования: уровень загрязнения воды в Сайгатском заливе в районе АО «Текстиль», выше, чем на удаленных от него участках: Сайгатский залив в районе причала, левый берег р. Камы в районе канализационных очистных сооружений.

Цель работы: определение физико-химических показателей воды по состоянию малакокомплексов у левого берега реки Кама г. Чайковский Пермского края.

В ходе работы решались следующие **задачи:**

1. выявить количественные и качественные характеристики малакокомплексов у левого берега реки Кама г. Чайковский;
2. установить степень сапробности воды по малакоиндикации и физико-химическому анализу воды исследуемых районов;
3. выявить и сравнить степени загрязнения воды на рабочих площадках левого берега реки Кама

1. Обзор литературы

В Пермском крае насчитывается более 100 видов моллюсков, относящихся к 5 семействам класса двустворок и к 8 семействам класса брюхоногих. В связи с возрастающей антропогенной нагрузкой видовое многообразие и численность моллюсков в Пермском крае заметно сократилась (Федченко, 2007). Эта закономерность легла в ряд биоиндикационных методов определения сапробности воды (Ашихмина, 2015; Мелехова, 2017; Поздеев, Алксевнина, 2018).

По данным М.С. Алексевниной, И.В. Поздеева (2016) в пресных водах большую роль в самоочищении водоёмов играют двустворчатые моллюски. Ряд российских авторов: К.Б. Асландин, М.А. Малярова (2017), А.Н. Грешневиков (2017) отмечают, что двустворчатые моллюски, являясь фильтраторами, чутко реагируют на загрязнение воды. В ходе нашего исследования было зарегистрировано 3 вида двустворчатых моллюсков, описание которых представлено ниже.

Дрейссена полиморфная, или речная (*Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771)) имеет зеленовато-желтую трехгранную раковину, с коричневыми полосами. Замок состоит из одного центрального зуба. Размеры до 50мм. Прикрепляется к подводным предметам с помощью пучка белковых биссугных нитей (Хейсин, 1962; Алексевнина, 2003).

Перловица обыкновенная, или живописцев (*Unio pictorum* (L., 1758)) обладает удлинённой твердой двустворчатой раковиной оливкового цвета, длиной до 15см. Внутри створок около замочной связки имеются зубцы. В отличие от нее **перловица толстая, или овальная (*Unio crassus* (Philipson, 1788))** имеет меньшую раковину удлинённо овальной формы. Поверхность раковины темно-коричневая или даже почти черная, лишь у молодых особей зеленовато-коричневая (Алексевнина, 2003; Чертопруд, 2018).

Из материалов А.И. Шепеля (2001), Е.Н. Павловского (2018) мы установили, что представители отряда переднежаберных брюхоногих моллюсков очень чувствительны к качеству воды и при неблагоприятных условиях погибают гораздо быстрее, чем прудовики и катушки.

Стенобионтность лужанок, битиний и вальват объясняется их водным дыханием. В ходе нашего исследования было зарегистрировано 5 видов переднежаберных брюхоногих моллюсков, описание которых представлено ниже.

Раковина лужанки обыкновенной, или речной (*Viviparus viviparus* (L., 1758) характеризуется небольшими размерами: высота раковины до 25мм, ширина – до 28мм, менее выпуклыми оборотами раковины, благодаря чему она кажется уже и выше. В отличие от лужанки обыкновенной, лужанка живородящая, или болотная живородка (*Viviparus contectus* (Millet, 1813) обладает крупной раковиной (высота раковины до 42мм, ширина – 35мм), сильно вздутыми оборотами, с глубоким швом, острой вершинкой и широко яйцевидным устьем (Хейсин, 1962; Нидон, 1991).

Битиния щупальцевая (*Bithynia tentaculata* (L., 1758) имеет небольшую твердостенную удлинённо-яйцевидную раковину высотой 12мм, шириной 6мм, последний из 5-6 оборотов сильно вздутый; устье остроугольное, снабженное известковой крышечкой (Райков, 2002; Шепель, 2001).

Затворка обыкновенная (*Valvata piscinalis* (O.F.Müller, 1774) имеет кубаревидную раковину высотой до 6мм, с возвышающимся тупым завитком, состоит из четырех оборотов, последний оборот больше остальных и иногда отстает от них (Ласуков, 2009).

У физы заостренной (*Physa acuta* (Draparnaud, 1805) левозакрученная раковина, с 5 оборотами, ее ширина достигает 9мм, высота - 17мм, завиток острый, значительно выдается над устьем раковины (Хейсин, 1962; Чертопруд, 2018).

Ранее динамику развития малакофауны левого берега реки Кама изучала выпускница МАОУ СОШ № 7 В.А. Лапоногова (2013; 2015), результаты ее работы оказались очень ценными для нас и были использованы в данном исследовании.

По данным В.А. Лапоноговой (2015) видовое разнообразие малакологического комплекса левого берега реки Кама г.Чайковский

представлено 14 видами. Из вышеописанных представителей здесь встречается богатое разнообразие моллюсков семейства прудовиков и катушек, многие из которых являются индикаторами β -мезосапробной зоны.

Характерной особенностью катушек является то, что раковина завита в одной плоскости. **Катушка роговая (*Planorbarius corneus* (L., 1758))** имеет купную, массивную раковину темно-коричневого цвета с 4-5 оборотами, ее диаметр составляет 30-35мм, а высота - 14мм, устье почковидное красновато-коричневого цвета (Бабенко, 2013). Из электронной версии книги М.В. Чертопруд (2018) мы установили, что особенностями **окаймленной катушки (*Planorbis planorbis* (L., 1758))** являются темно-коричневая раковина, диаметром до 20мм, с 5-6 оборотами, выпуклыми сверху и плоскими снизу. На нижней стороне последнего оборота находится нитевидный киль. **Катушка завернутая (закрученная, круговая), или завиток (*Anisus (Planorbis) vortex* (L., 1758))** имеет матово-желтую плоскую раковину с 6-7 оборотами, маленькой величины (диаметром 9-10мм, высотой - 1,5мм). Раковина **спиральной катушки (*Anisus (Planorbis) spirorbis* (L., 1758))** матовая, светлая, прозрачная, достигает 3-4 мм в диаметре. Ее 3-4 оборота угловатые с острыми и поперечными ребрышками (Хейсин, 1962; Ласуков, 2009; Алексеев, Цалолихина, 2016). **Катушка сплюснутая (*Hippentis (Planorbis) complanatus* (L., 1758))** имеет маленькую плоскоспиральную, правозавитую раковину диаметром до 4-5мм, и высотой 1,2мм. Она тонкостенная, прозрачная, блестящая, сетло- или серовато-желтого цвета или бесцветная. Каждый новый оборот сильно закрывает предыдущий (Боголюбов, Кравченко, 2018).

Характерной особенностью прудовиков являются: слабо прозрачная раковина в форме башенки и мантия, не обволакивающая раковины. Раковина **прудовика ушкового (*L. auricularia* (L., 1758))** округло-уховидная, светло-желтого цвета, имеет очень сильно вздутый последний оборот. По данным Б.Е.Райкова (2002) ее высота может достигать до 40мм, ширина - 30мм. Из электронной книги М.В. Чертопруд (2018) мы узнали, что **прудовик овальный (яйцевидный) (*Lymnaea (Peregriana) ovata* (Draparnaud, 1805))**

отличается от ушкового тонкостенной яйцевидной раковины, высота которой в 2 раза больше ширины и меньшими размерами (высота 20-26мм, ширина 9-15мм).

Вытянутый прудовик (*Limnaea (Radix) peregra* (O. F. Müller, 1774)) обладает острым, конусовидным завитком, равным или немного превышающим высоту устья. Сама раковина блестящая, грязно-желтого или темно-коричневого цвета, может достигать в высоту до 60 мм (Хейсин, 1962; Ласуков, 2009).

Прудовик усеченный или малый прудовик (*Limnaea truncatula* (Draparnaud, 1805)) имеет коническую маленькую раковину (5-10мм высота раковины, 3-5мм её ширина), с 5-6 оборотами, сильной выпуклыми и расположенными уступами, рогово-желтым цветом (Ласуков, 2009; Алексеев, Цалолихина, 2016).

Болотный прудовик (*Limnaea (Stagnicola) palustris* (O.F. Müller, 1774)) в отличие от усеченного прудовика имеет твердостенную крупную раковину (высота до 35мм, ширина до 23мм), 6-7 оборотов, высота завитка в 1,5 раза превышает высоту устья. Последний оборот в отличие от прудовика обыкновенного не прозрачен и прочен (Райков, 2002; Алексеев, Цалолихина, 2016).

Достоверность биоиндикационных методов не всегда точна, так как из-за недостатка пищи, приливов или чрезмерного загрязнения вод моллюски могут мигрировать. Поэтому для более достоверных результатов рекомендуют проводить органолептический и химический анализы (Ашихмина, 2015; Поздеев, Алксевнина, 2018). Наиболее точным методом исследования является химический анализ, но из-за ограниченности ресурсов школьной лаборатории мы смогли себе позволить лишь определение концентрации растворенного кислорода, хлорид-аниона, щелочности, общей жесткости.

При написании данной работы был проанализирован 31 литературный источник, который нам очень помог в организации и проведении исследовательской деятельности.

2.Методики исследования

Сравнительный анализ малакокомплексов мы решили провести по следующим направлениям: количественный и качественный состав малакофауны. Количественный состав малакокомплексов производился по следующим параметрам: морфологические параметры раковин (количество завитков, ширина и длина устья раковины, ширина и длина раковины), биомасса популяции.

В ходе исследования были использованы следующие методы: содержание взвешенных частиц, определение водородного показателя (рН) (Ашихмина, 2015), определение запаха, цвета и прозрачности воды (Озеров, 2005), химический анализ воды в соответствии с ГОСТ (Муравьев, 2016).

Для изучения моллюсков применялись методы и методики количественного учета животных А.С. Боголюбова (2017). Вся статистическая обработка проводилась в программе Microsoft Excel 2010.

2.1. Сбор моллюсков на рабочей площадке

Сбор моллюсков производится на площадках 5 м² (1x5 м²). С каждой рабочей площадки было взято по три пробы. Вначале крупные экземпляры моллюсков собираются вручную. Сбор осуществляется прямо под водой в сетку. Водные растения, камни из сачка и мелкие коряги перекалывают в широкий светлый таз и внимательно осматривают со всех сторон, всех обнаруженных моллюсков аккуратно собирают в тазы с сортировочным материалом. Потом мы использовали сачок для сбора бентоса (30x70 см²). При отборе проб при помощи сачка, им производятся движения, похожие на движения косы при кошении травы, причём вести сачок нужно против течения. После каждого взмаха сачок вынимается, выворачивается, и пойманные организмы вытряхиваются в сортировочный таз.

Для промывки проб грунта используют специальное почвенное сито. Положив на сито порцию грунта, его нужно наполовину погрузить в воду и промывать пробу аккуратными движениями до тех пор, пока вода в сите не станет прозрачной. Оставшихся после этой процедуры организмов вместе с не прошедшими сквозь сито листьями, палочками, камешками и т.д.

аккуратно стряхивали в большой светлый пластиковый тазик с 2–3-сантиметровым слоем воды. Затем с помощью пинцетов и 3–5-кратной лупы производится предварительная сортировка материала в мелкие пластмассовые баночки с широким горлом (Ляндсберг, 2011).

Выловленных моллюсков определяли с помощью определителей Е.М. Хейсена (1962), М.А. Козлова, И.М. Олигера (1991), М.С. Алексевниной (2003), В.А. Алексеева, С.Я. Цалолихина (2016). М.В. Чертопруд, Е.С. Чертопруд (2018).

2.2. Измерение параметров популяций моллюсков

Выловленных моллюсков сортируют по видам. После этого раковины моллюсков каждого вида измеряют в длину с помощью штангенциркуля или линейки с точностью до 1 мм. Полученные данные фиксируют в тетрадь. Биомассу моллюсков определяют с помощью учебных лабораторных весов ВУЛ-50ЭМ, после измерения их возвращают в водную среду (Ашихмина, 2015).

2.3. Индикация сапробности водоема

Пресноводные моллюски чувствительны к содержанию в воде органических веществ и кислорода. Соответственно выделяют α -мезосапробов, β -мезосапробов и олигосапробов. Полисапробов среди моллюсков нет.

К *α -мезосапробам* относится роговая шаровка. *β -мезосапробами* являются обыкновенный, ушковый, яйцевидный прудовики, физиды ключевая, настоящая и полосатая лужанки, затворка обыкновенная, битиния щупальцевая, роговая, окаймленная, завитая, килевая и гладкая катушки, горошина, дрейссена полиморфная, перловица вздутая, беззубка лебединая. Типичными *олигосапробами* являются чашечка речная, перловица живописцев и утиная беззубка. Створки погибших моллюсков могут служить показателем залповых сбросов предприятий (Ашихмина, 2015).

По данным А.Р. Ляндсберга (2011) зоны сапробности имеют свои качественные характеристики, которые представлены в прилож.1.

3. Физико-географическое описание районов исследования

Исследование малакофауны проводилось летом 2012 – 2015 гг., 2018 – 2019 гг. в городе Чайковский, находящимся на юге Пермского края.

Благодаря работам М.В. Бодрова (2017) мы установили, что город Чайковский расположен в зоне умеренного увлажнения, среднее атмосферное количество осадков здесь составляет 400 – 600 мм, климат района - умеренно континентальный (средняя температура в январе -16°C , в июне $+19^{\circ}\text{C}$).

Изучение комплексов мы проводили на трех рабочих площадках размером 5 м^2 , размещенных у левого берега Сайгатского залива и реки Кама (прилож. 2). Все рабочие площадки располагались в районах потамали с ламинарным течением и сильным механическим воздействием ветровых волн на дно (Поздеев, Алексеевнина, 2018). Питание реки Кама осуществляется из рек, впадающих в нее, грунтовых и осадочных вод. Дно на всех рабочих площадках песчаное. Органолептические свойства воды на исследуемых участках представлены в прилож. 3 – 6.

3.1. Физико-географическое описание рабочей площадки у канализационных очистных сооружений.

Исследуемая рабочая площадка располагалась в 100 м ниже по течению от канализационных очистных сооружений на левом прибрежье намывного берега реки Кама (прилож. 7– 8). Сбор материала проводился: 15 – 21 июля 2012 г.; 16 – 22 июля 2013 г.; 15, 20 июля и 10 августа 2014 г.; 18 июля 2018 г.; 16 – 17 июля 2019 г.

На данном рабочем участке было зарегистрировано 5 видов моллюсков: прудовик вытянутый (*Radix (Lymnaea) peregra* (O. F. Müller, 1774), лужанка обыкновенная, или речная (*Viviparus viviparus* (L., 1758), физа заостренная (*Physa acuta* (Draparnaud, 1805), дрейссена полиморфная, или речная (*Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771), перловица обыкновенная (*Unio pictorum* L., 1758) (прилож. 8).

Антропогенная нагрузка в районе исследования представлена малым количеством бытовых отходов, из которых преобладали пластик и стекло.

3.2. Физико-географическое описание рабочей площадки у причала.

Рабочая площадка располагалась на песчано-глиняном берегу рэбовского леса, в 300 м северо-западного направления от речного порта, предназначенного для судоходства (прилож. 10 – 11). Сбор материала проводился с 3 – 8 августа 2012г.; 6 – 10 августа 2013г.; 5 – 8 августа 2014г.; 29 июля – 1 августа 2018 г., 3 – 6 августа 2019г.

Видовое богатство составило 6 видов моллюсков: затворка обыкновенная (*Valvata piscinalis* (O.F.Müller, 1774), катушка сплюснутая (*Hippeutis (Planorbis) complanata* (L., 1758), лужанка обыкновенная, или речная, лужанка живородящая, или болотная живородка (*Viviparus contectus* (Millet, 1813), дрейссена полиморфная, перловица обыкновенная (прилож. 12 – 14).

Антропогенная нагрузка рабочей площадки была представлена малочисленными бытовыми отходами: стеклом и пластиком. Стоит заметить, что уровень загрязненности данной территории уменьшился, в связи с закрытием в 2016г. речного порта, что повлекло за собой снижение оборотов судоходной промышленности, в итоге сведя на нет появление мазутных пятен вдоль береговой линии (Архипов, 2016).

В результате проведения химического анализа мы выяснили, что здесь содержится самая большая концентрация растворенного в воде кислорода (прилож. 22). Дно данной площадки имеет самую высокую концентрацию хлорид-ионов в воде, что связано с происшествием 01.06.2014г., о котором писали в газетах А. Бессмертных (2014), Д.С. Пономарев (2014) (прилож. 23–24). Также в 2018г. на этой площадке было зафиксировано наименьшее количество взвешенных частиц по сравнению с другими исследуемыми районами (прилож. 3).

3.3. Физико-географическое описание рабочей площадки у АО

«Текстиль».

Исследуемая рабочая площадка располагалась на левом песчаном берегу Сайгатского залива в 600 м выше по течению от АО «Текстиль» и 380 м от устья Красной речки (прилож. 15 – 16). Сбор материала проводился

23 –31 июля 2012 г.; 23 – 26 июля 2013 г.; 24 – 27 июля 2014г.; 26 июля 2018г.; 25 – 27 июля 2019г.

Здесь мы зарегистрировали 16 видов моллюсков: битинию щупальцевую (*Bithynia tentaculata* (L., 1758), катушку роговую (*Planorbis (Anisus) corneus* (L., 1758), катушку окаймленную (*P. planorbis* (L., 1758), катушку спиральную (*P. spirorbis* (L., 1758), катушку завернутую, или круговую (*P. vortex* (L., 1758), лужанку обыкновенную, лужанку живородящую, прудовика овального (яйцевидного) (*Lymnaea (Peregriana) ovata* (Draparnaud, 1805), прудовика болотного (*Lymnaea (Stagnicola) palustris* (O.F. Müller, 1774), прудовика малого или усеченного (*L. truncatula* (O. F. Müller, 1774), прудовика вытянутого, прудовика ушкового (*L. auricularia* (L., 1758), дрейссену полиморфную, перловица толстая, или овальная (*Unio crassus* (Philipson, 1788), перловица обыкновенная (прилож. 17 – 20).

В отличие от предыдущих двух рабочих площадок этот район характеризовался очень сильной антропогенной нагрузкой, создаваемой АО «Текстиль». По данным В.А. Лапоноговой (2013) у уреза воды в 2012г. располагалась сине-зеленая полоса краски шириной 20см, источником которой мог являться выброс АО «Текстиль» (прилож. 21). В 2013-2014гг. в районе исследования краски не было обнаружено. Это связано с тем, что, начиная с 2013г., АО «Текстиль» стало применять УФОВ - ультрафиолетовое облучение воды. По данным Л.В. Галичаниной, лаборанта химического анализа цеха ПТЭ ООО «Текстиль энергия», с 2018г. данная организация перешла на метод гиперхлорирования воды в соответствии с графиком, что снизило уровень загрязнения данного района. Сегодня антропогенная нагрузка представляет собой небольшое количество пластиковой посуды, находящейся на прибрежной полосе.

4. Результаты исследования

В ходе нашей работы было заложено 3 рабочие площадки: на левом берегу Сайгатского залива у причала и АО «Текстиль», на левом берегу реки Кама в 100 м ниже по течению от канализационных очистных сооружений. На каждой рабочей площадке было заложено 5 участков для сбора и анализа малакофауны, а также взято по 3 пробы для химического анализа.

В 2019 г. *на первой площадке в районе канализационных очистных сооружений* было зафиксировано 36 моллюсков 4 видов: перловица обыкновенная, дрейссена полиморфная, прудовик вытянутый и лужанка речная. Их морфологические параметры представлены в прилож. 25.

Из рис. 4.1 следует, что в 2019 г. процветающей группой на данной рабочей площадке является перловица обыкновенная. Численное соотношение видов составляет: перловица обыкновенная, дрейссена полиморфная, прудовик вытянутый, лужанка обыкновенная – 18:16:1:1. В данном районе исследования было обнаружено 10 погибших перловиц обыкновенных, этот факт мы связываем с изменением уровня воды, который здесь наблюдается регулярно из-за работы ГЭС.

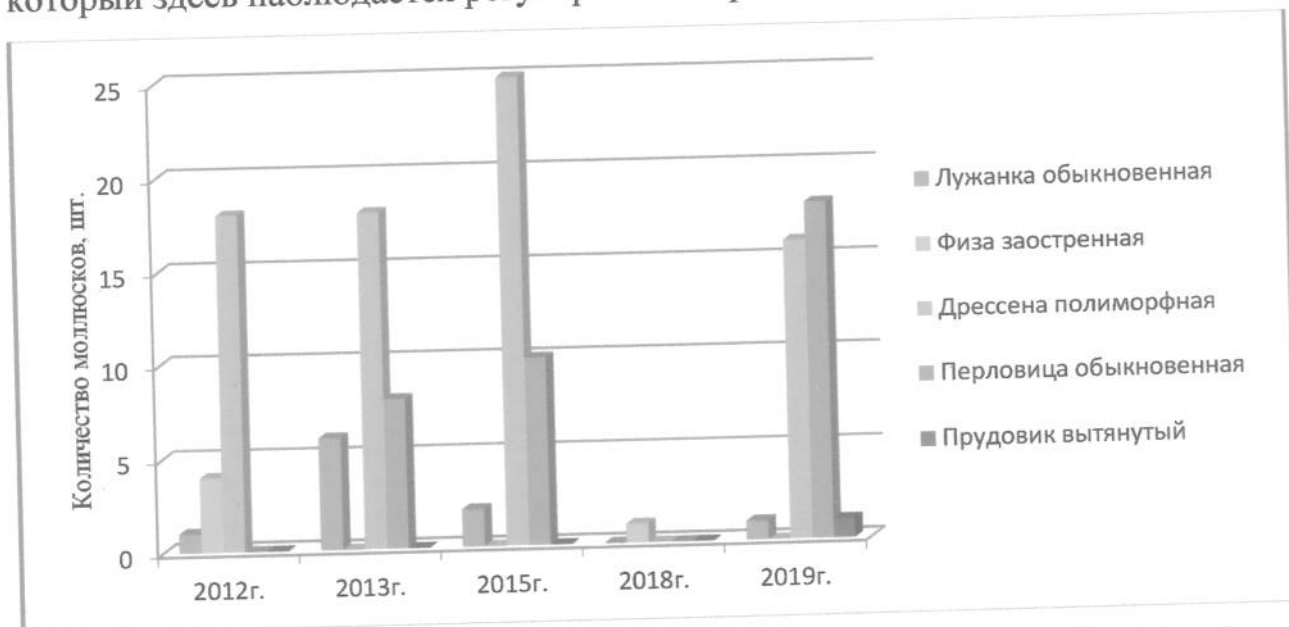


Рис. 4.1. Гистограмма численности видов моллюсков на первой рабочей площадке у очистных сооружений р. Кама г. Чайковский Пермского края, 2012 – 2015 гг., 2018 – 2019 гг.

В 2019г. биомасса выловленных моллюсков на 1 м² составила 13г, что больше в 63 раза по сравнению с данными 2018г.

Из рис. 4.1., прилож. 25. видно улучшение качественных и количественных характеристик малакофауны в сравнении с данными 2018г. Это свидетельствует об улучшении экологического состояния данного района.

На второй рабочей площадке у причала мы выловили и замерыли 173 моллюска. Малакофауна представлена 5 видами: дрейссеной полиморфной, катушкой сплюснутой, затворкой обыкновенной, лужанками живородящей и обыкновенной. Впервые в 2019г. на второй рабочей площадке у причала была обнаружена катушка сплюснутая. Средние морфологические параметры выловленных моллюсков представлены в прилож. 26. Сбор моллюсков в 2019г. показал:

- уменьшение количества пойманных моллюсков в 1,64 раз по сравнению с 2018г.;
- незначительное уменьшение биомассы малакокомплекса (66г. на 1м²) в сравнении с данными 2018г.;
- исчезновение в данном районе моллюска-фильтратора – перловицы обыкновенной, мы связываем с ее миграцией из-за снижения кормовой базы – содержание взвешенных частиц по сравнению с 2018г. снизилось в 2 раза (прилож. 3).

Из рис. 4.2 видно, что на данной рабочей площадке процветающей группой является лужанка обыкновенная. Численное соотношение видов составляет: лужанка обыкновенная, лужанка живородящая, дрейссена полиморфная, затворка обыкновенная, катушка сплюснутая – 62: 54: 31: 24: 1.

Затворки и лужанки относятся к отряду Переднежаберных моллюсков (*Prosobranchia*), поэтому очень чувствительны к ухудшению условий обитания. В 2019г. их численность составила 116 экземпляров. Это свидетельствует о хорошем экологическом состоянии воды на данном участке. Основной причиной улучшения качества воды мы считаем закрытие в 2016г. речного порта (Архипов, 2016).

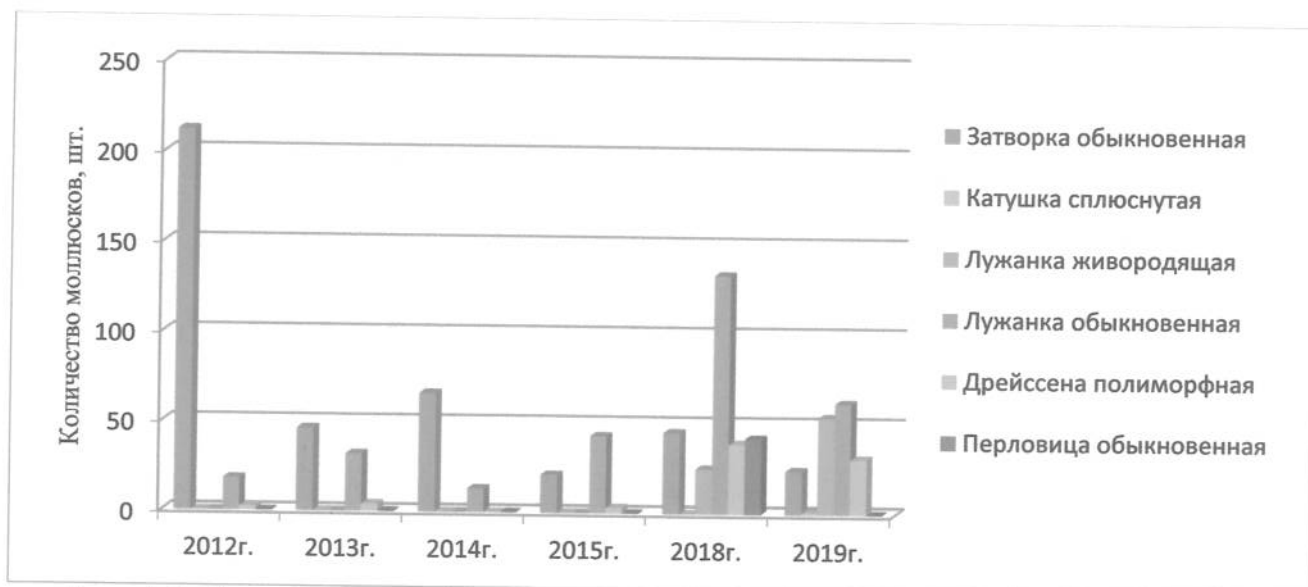


Рис. 4.2. Гистограмма численности видов моллюсков на второй рабочей площадке у причала р. Кама г. Чайковский Пермского края, 2012 – 2015гг., 2018 – 2019гг.

На третьей рабочей площадке у АО «Текстиль» в 2019г. было собрано 277 экземпляров моллюсков, относящихся к 8 видам: перловица обыкновенная, дрейссена полиморфная, катушка спиральная, прудовики: вытянутый, малый, ушковый; лужанки живородящая и обыкновенная. Средние морфологические параметры выловленных моллюсков представлены в прилож. 27.

Численное соотношение видов моллюсков составили лужанка обыкновенная, лужанка живородящая, дрейссена полиморфная, катушка спиральная, прудовик вытянутый, перловица обыкновенная, прудовик малый, прудовик ушковый – 108: 70: 36: 24: 19: 4: 4: 2.

Из рис. 4.3 видно, что с 2014г. доминирующей группой особей на рабочей площадке у АО «Текстиль» является лужанка обыкновенная. По сравнению с данными 2018г. видовое разнообразие моллюсков увеличилось: были найдены катушка спиральная, прудовики вытянутый, малый и ушковый. В 2019г. по сравнению с данными 2018г. количество пойманных моллюсков возросло в 1,6 раз, а биомасса на 1 м² увеличилась в 3,9 раза (318г.).

Морфометрические показатели моллюсков говорят о стабильных условиях обитания, так как замеренные экземпляры были крупными. Данные органолептического анализа свидетельствуют об улучшении условий обитания моллюсков в данном районе исследования (прилож.2). В

сравнении с данными 2018г.: содержание взвешенных частиц уменьшилось в 1,42 раза; градус цветности пробирки снизился с 40 до 20; интенсивность запаха воды стала меньше на 1 балл.

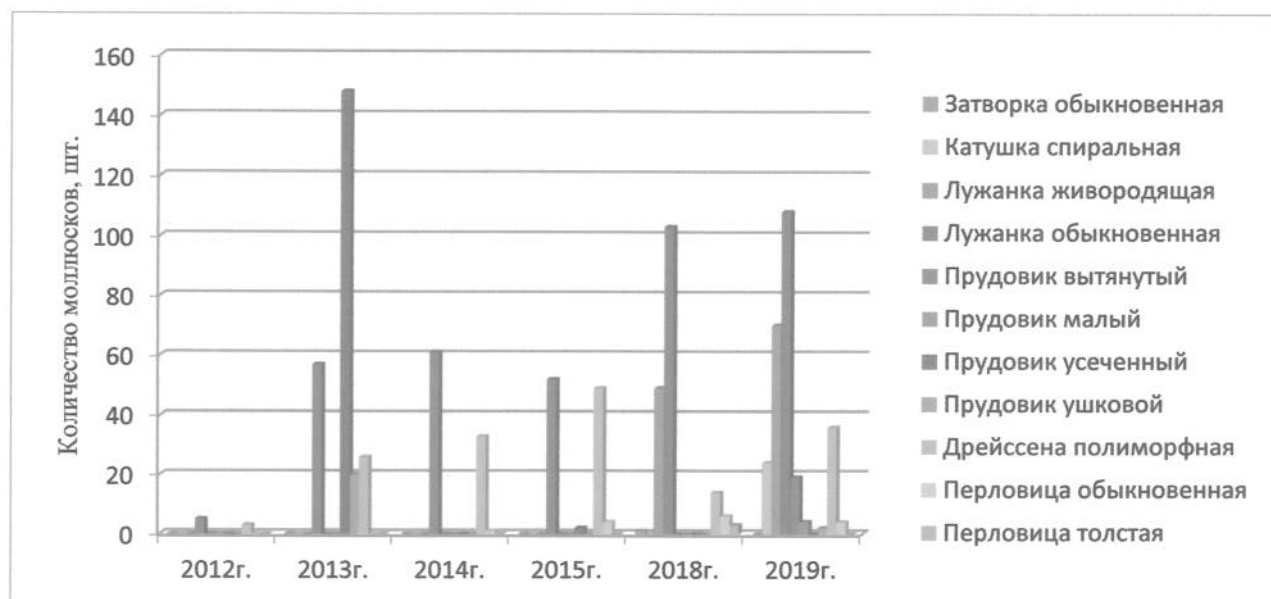


Рис. 4.3. Гистограмма численности видов моллюсков на третьей рабочей площадке у АО «Текстиль» г. Чайковский Пермского края, 2012 – 2015 гг., 2018 – 2019 гг.

Согласно методике Т.Я. Ашихминой (2015) на всех рабочих площадках преобладают моллюски-индикаторы β -мезосапробной зоны. Пермские гидробиологи М.С. Алексеевнина, И.В. Поздеев (2016) в своей работе отмечают, что β -мезосапробная зона содержит небольшое количество органического вещества (2– 20 мг/л), окислительные процессы здесь преобладают над восстановительными, концентрация кислорода и угольной кислоты сильно колеблется в течение суток.

На основании всех сделанных промеров, было вычислено 6 индексов отношений признаков (прилож. 25 – 27). Самыми вариабельными параметром в 2019г. оказалась масса перловицы обыкновенной (91,87%) на первой рабочей площадке.

По результатам органолептического анализа (прилож. 3.) было установлено, что содержание взвешенных частиц в воде на всех рабочих площадках стало меньше по сравнению с данными 2018г. На первой рабочей

площадке у канализационных очистных сооружений и на третьей рабочей площадке у АО «Текстиль» вода имеет травянистый запах. В отличие от АО Текстиль (1 балл), он наиболее заметен у канализационных очистных сооружений (2 балла). Значительно лучше органолептические показатели в районе речного порта: вода не имеет запаха, градус цветности (15°) в 1,3 раза ниже, чем на других участках, прозрачность в 1,13 раз выше.

Проведя химический анализ (прилож. 22.), мы установили, что:

- самая высокая концентрация растворенного в воде кислорода характерна для первой и второй рабочих площадок (16,7 мг/л); самая низкая - для третьей (9,4 мг/л);
- наибольшее содержание хлорид-ионов на дне было зафиксировано в районе речного порта (92,61 мг/л), что больше в 1,5 и 1,6 раз показателей первой и третьей рабочих площадок соответственно; в толще наименьшее их содержание в районе АО «Текстиль» (35,58 мг/л), там же обнаружено высокое содержание хлоридов (50,33 мг/л) на поверхности;
- район исследования у канализационных очистных сооружений характеризуется самой мягкой водой;
- содержание ионов кальция в воде в районах речного порта и АО «Текстиль» в 2 раза больше, чем в районе канализационных очистных сооружений и речного порта.

В ходе написания данной работы гипотеза исследования не подтвердилась. Это связано с тем, что при ее формировании мы опирались на логику и результаты ранних исследований В.А. Лапоноговой (2015), не рассматривая возможность кардинальных изменений экологического состояния исследуемых районов.

Выводы

1. В 2019г. самое бедное видовое разнообразие и низкая численность малакокомплекса установлены в районе очистных сооружений, самое богатое видовое разнообразие и высокая численность – у АО «Текстиль».
2. Низкие показатели биомассы на 1 м² были получены в районе очистных сооружений, а высокие - у причала и АО «Текстиль».
3. Районы исследования относятся к β-мезосапробной зоне.
4. Ни один измеряемый химический показатель (растворенный кислород, щелочность, общая жесткость, ионы – кальция (2+), ионы – магния (2+), хлорид–ионы (1-)) не превышает ПДК на рабочих площадках.
5. Наша гипотеза не подтвердилась.

Рекомендации

Для сохранения и повышения видового разнообразия малакокомплексов, а также улучшения качества воды у левого берега Сайгатского залива и р.Кама мы рекомендуем жителям города:

- вести активную эколого-просветительскую деятельность среди граждан, которая будет направлена на формирование экологической культуры;
- организовывать экологические рейды по сбору мусора на берегах р. Кама.

Состояние экосистем и быт людей неразрывно связаны друг с другом, поэтому необходимо беречь и сохранять окружающую среду. Мы активно участвуем в субботниках, природоохранных рейдах экологического фонда «Первоцвет», Всероссийских акциях «Оберегай», являемся организаторами школьных экологических акций, а также публикуем результаты исследовательской деятельности и участвуем в различных городских и краевых конференциях. В ходе данного исследования было проведено 4 трудовых десанта, очищено 326 м² территории и вынесено 29 мешков мусора (прилож. 28–29).

Материал исследования может быть использован на уроках биологии, географии, краеведения и во внеурочной деятельности.

Список используемой литературы

1. Алексеевнина М. С. Методика сбора и обработки зообентоса водоемов и оценка их экологического состояния по биологическим показателям. - Пермь: СПУ МиГ, 2003. - 52с.
2. Алексеевнина М.С. Санитарная гидробиология с основами водной токсикологии: учеб. пособие / М.С. Алексеевнина, И.В. Поздеев. Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т., 2016. – 205 с.
3. Алексеев В.Р., Цалолихина С.Я. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России, Т. 2: Зообентос. - М. – СПб.: Т-во научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований. 2016. с. 18-28.
4. Архипов М.С. Почему речной вокзал в Чайковском, который снесли в конце зимы, был обречен [Электронный ресурс] / Сайт «Круизное информационное агенство»: Туризм и регионы - Электрон. статья - Чайковский: 2016. – Режим доступа: http://cruiseinform.ru/news/places/rechnoy_vokzal_v_chaykovskom/?sphrase_id=11678533, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.
5. Асландин К.Б., Малярова М.А., Потапова Т.В., Рыбальский Н.Г., Цитцер О.Ю. Экологическая азбука для детей и подростков. - М.: МНЭПУ, 2017. с.124-127.
6. Ашихмина Т. Я. Школьный экологический мониторинг. - М.: Агар, 2015. с. 182-207.
7. Бабенко В.Г. Биология: Материалы к урокам-экскурсиям. - М.: НЦ ЭНАС, 2013. с. 83-84.
8. Бессмертных А. Соль достали. Осталось поднять баржу. // Огни Камы. - Чайковский: 2014. № 128-132 (9212-9216). с. 15.
9. Боголюбов А.С. Простейшие методы статистической обработки результатов экологических исследований. - М.: Экосистема, 2017. - 20 с.
10. Боголюбов А.С., Кравченко М.В. Компьютерный определитель пресноводных беспозвоночных России [Электронный ресурс]/ Сайт: Экологический центр «Экосистема» - Электрон. версия книги - М.: 2017. - Режим доступа:

<http://ecosystema.ru/08nature/w-invert/051.htm>, вободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.

11. Бодрова М. В. Природа города Чайковский и района [Электронный ресурс] / Чайковская централизованная библиотечная система - Электрон. версия книги - М.: 2017. - Режим доступа: <http://chaiklib.permculture.ru/home.aspx>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.
12. Грешневиков А.Н. Экологический букварь. - М.: ЭКОС-информ, 2017. с.40.
13. Пономарев И. А, Киселёва К. В и др. Иллюстрированный определитель растений Средней России; Т. 2: Покрытосеменные. - М.: Т-во научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований. 2003. - 665 с.
14. Козлов М.А., Олигер И.М. Школьный атлас-определитель беспозвоночных. - М.: Просвещение, 1991. с. 5-31.
15. Лапоногова В.А. Сравнительный анализ малакофауны левого берега реки Кама г.Чайковский Пермского края. / ПГНИУ, «Географические исследования и открытия»: сб. тез. докл. III Всеуральская науч. конф. школьников - Пермь: 2013.с.91-93.
16. Лапоногова В.А. Сравнительный анализ малакофауны левого берега реки Кама г.Чайковский Пермского края. / ПНИПУ, «Наука. Техника. Образование»: сб. тез. докл. V региональной научно-практической конф. – Чайковский: 2013. с.46-49.
17. Лапоногова В.А. Сравнительный анализ малакофауны левого берега реки Кама г.Чайковский Пермского края. – Чайковский: 2015. 61 с.
18. Ласуков Р. Обитатели водоемов. - М.: Рольф, 2009. с. 50-59.
19. Ляндсберг А. Р. Биоиндикация состояния пресноводного водоема с помощью донных организмов. - СПб.: Крисмас, 2011. с. 6-11.
20. Мелехова О.П., Егорова Е.И. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование. - М.: Т-во научных изданий КМК, 2017. с. 43-45.
21. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. 3-е изд., доп. и перераб. – СПб.: «Крисмас+», 2016. – 248 с.

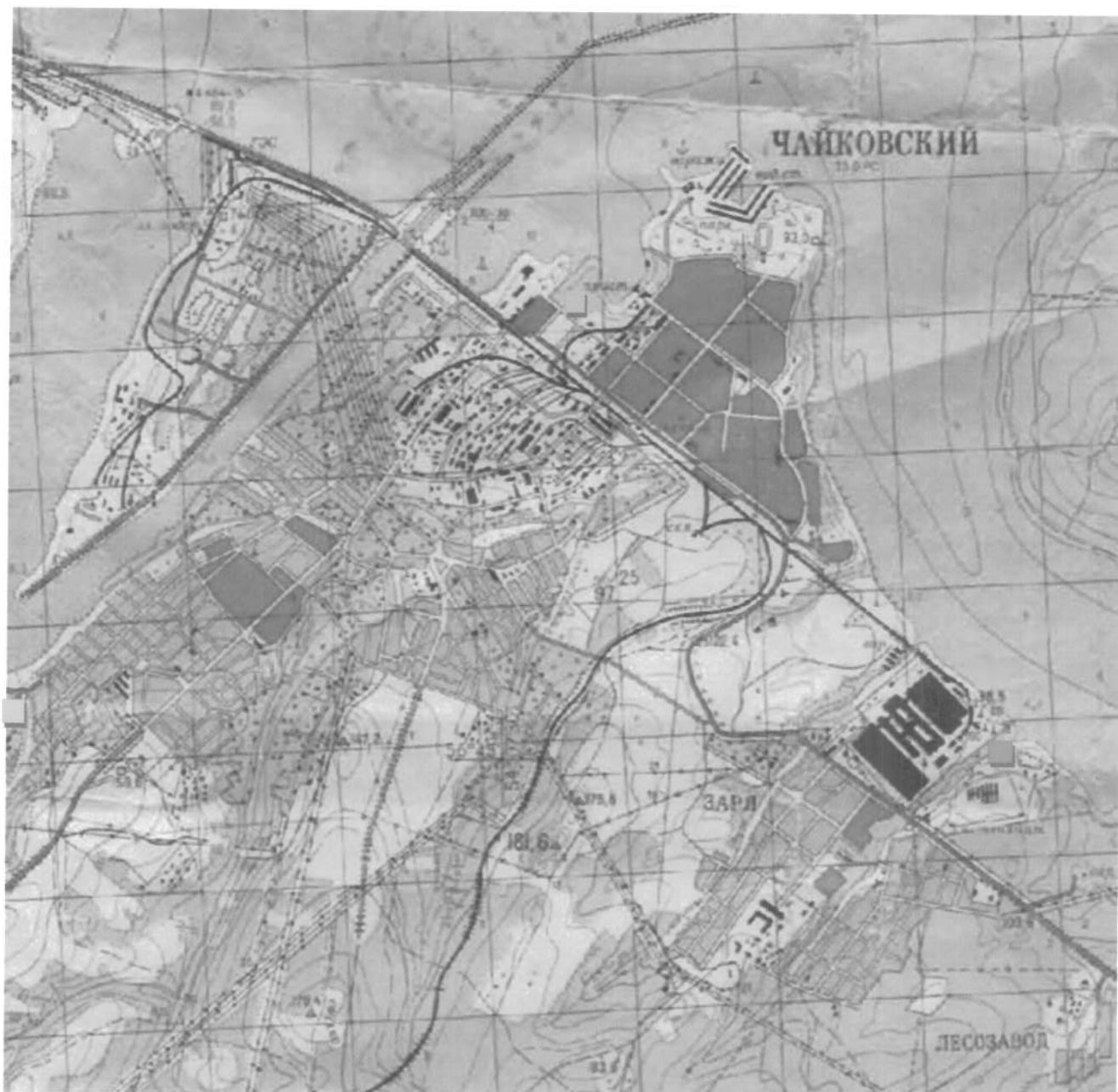
22. Нидон К. Растения и животные: Руководство для натуралиста. - М.: Мир, 1991. с. 147.
23. Озеров А.Г. Исследовательская деятельность учащихся в природе. - М.: ФЦДЮТиК, 2005. с. 161-166.
24. Павловский Е.Н., Лепнева С.Г. Очерки из жизни пресноводных животных [Электронный ресурс] / Сайт «Мир животных»: руководство к пресноводным экскурсиям повышенного типа - Электрон. версия книги – СПб.: 2018. - Режим доступа: <http://animalkingdom.su/books/item/f00/s00/z0000012/st006.shtml>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.
25. Поздеев И.В., Алексевнина М.С. Научно-исследовательская практика по гидробиологии. Методы исследования пресноводного зообентоса: учеб. пособие / И.В. Поздеев, М.С. Алексевнина. Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т., 2018. – 231 с.
26. Пономарев Д.С. Мор рыбы.// Красное Прикамье. - Сарапул: 2014. № 20 (251). с. 9.
27. Райков Б.Е., Римский-Корсаков М.Н. Зоологические экскурсии. - М.: Топикал, 2002. с. 244-252.
28. Федченко Е.С. Экологический атлас Пермского края. - Пермь: ООО ИнПроКом, 2007. с. 25.
29. Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России [Электронный ресурс] / Кафедра гидробиологии МГУ: краткий определитель - Электрон. версия книги - М.: 2018. - Режим доступа: <http://hydro.bio.msu.ru/data/key/mollusca.pdf>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.
30. Хейсин Е.М. Краткий определитель пресноводной фауны. – М.: Учпедгиз, 1962. с. 27-43.
31. Шепель А.И. Животные Прикамья: Учебное пособие. – Пермь: Книга I. - Пермь: Книжный мир, 2001. с. 32-43.

Характеристики зон сапробности по данным А.Р. Ляндсберга (2011)

| Степень сапробности | Состояние водоема | Класс качества воды | Аммонийный азот, ммг/л | Азот нитратов, мг/л | Фосфаты, мг/л | Кислород (% насыщения) | БПК, мг/л | Coli-индекс (клеток на мл) |
|--------------------------|------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|---------------|------------------------|-----------|----------------------------|
| Олигосапробная зона | Чистое | 1 – 2 | <<0,04 | <0,03 | <0,05 | 90 – 100 | 0 – 3,3 | < 50 |
| Бета мезосапробная зона | Умеренно загрязненное | 3 | 0,04 – 0,08 | 0,03 – 0,05 | 0,05 – 0,07 | 80 – 90 | 3,3 – 5 | 50 – 100 |
| Альфа мезосапробная зона | Загрязненное | 4 | 0,08 – 1,5 | 0,05 – 1,0 | 0,07 – 0,1 | 50 – 80 | 5 – 7,7 | 100 – 1000 |
| Полисапробная зона | Грязное, очень грязное | 5-6 | 1,5 – 5,0 | 1,0 – 8,0 | 0,1 – 0,3 | 5 – 50 | 7,7 – 10 | 1000 – 20000 |

БПК — биохимическое потребление кислорода. Показатель степени загрязнения воды органикой. Это количество кислорода, необходимое микроорганизмам для окисления содержащихся в воде органических веществ (чем больше в воде органики, тем больше кислорода требуется на ее окисление).

Coli-индекс — количество кишечных палочек, один из показателей бактериального загрязнения.



Приложение 2. Карта г. Чайковский Пермского края (М – 1: 100000).

Условные обозначения:

- - первая рабочая площадка, район канализационных очистных сооружений, левый берег р.Кама,
- - вторая рабочая площадка, район около причала, левый берег Сайгатского залива,
- - третья рабочая площадка, район у АО «Текстиль», левый берег Сайгатского залива.

Органолептические свойства воды и скорость течения на рабочих площадках.

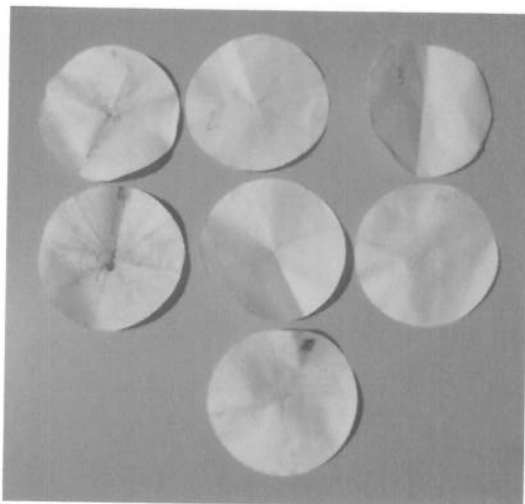
| Площадка | Первая рабочая площадка у канализационных очистных сооружений | | | | | | Вторая рабочая площадка у причала | | | | | | Третья рабочая площадка у АО «Текстиль» | | | | | | |
|------------------------------------|--|------|------|------|------|------|--------------------------------------|------|------|------|------|------|--|------|------|------|------|------|------|
| | Год | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2018 | 2019 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2018 | 2019 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2018 | 2019 |
| Показатель | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Содержание взвешенных частиц, мг/л | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,3 | 0,14 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,25 | 0,12 | 1,08 | 2,35 | 2,03 | 1,87 | 0,37 | 0,26 |
| Цветность, № пробирки | I | I | I | I | I | I | I | III | I | I | I | I | I | I | VIII | VII | VII | I | I |
| Градус цветности, ° | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 20 | 10 | 10 | 0 | 0 | 20 | 15 | 30 | 40 | 30 | 30 | 40 | 20 |
| Показатель прозрачности воды, м | 1,48 | 2,05 | 1,54 | 2,34 | 1,38 | 1,52 | 1,52 | 2,48 | 2,56 | 2,48 | 2,48 | 1,13 | 1,35 | 0,45 | 0,30 | 0,43 | 0,76 | 1,43 | 1,52 |
| Запах воды | Ароматический | | | | | | Нет | | | | | | Неопределенный | | | | | | |
| Интенсивность запаха, баллы | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| pH | Нейтральная | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Средняя температура воды, °С | 19 | 23 | 16 | 14 | 19,8 | 24 | 24 | 24 | 26 | 18 | 15 | 22,5 | 23 | 22 | 24 | 18 | 14 | 24 | 27 |
| Скорость течения, м/с | - | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | - | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | - | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,4 | 0,4 |



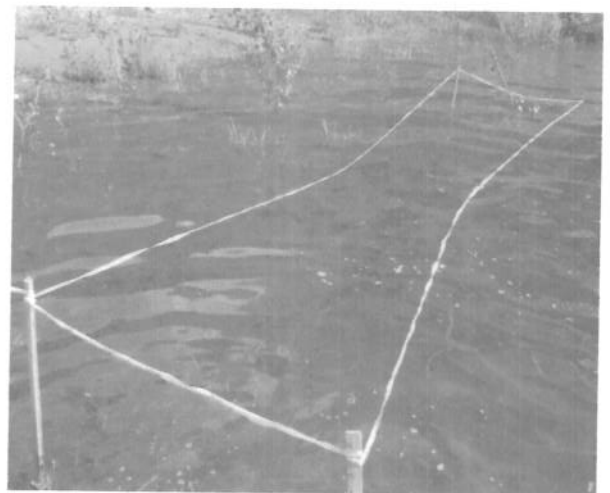
Приложение 4. Фильтрация 500 мл воды через бумажный фильтр для определения содержания взвешенных частиц, третья рабочая площадка, район АО «Текстиль», левый Сайгатского залива, г. Чайковский, 16–17 июля 2019 года, автор фото: Дерюшева Татьяна.



Приложение 5. Определение прозрачности воды, третья рабочая площадка, район АО «Текстиль», левый берег Сайгатского залива, г. Чайковский, 16–17 июля 2019 года, автор фото: Дерюшева Татьяна.



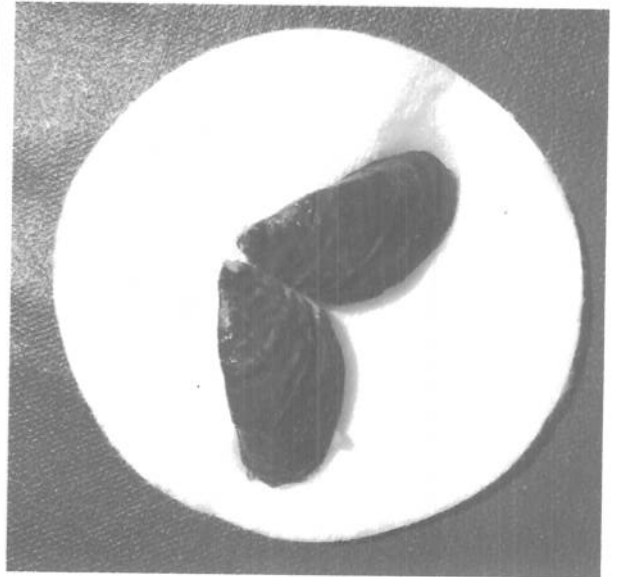
Приложение 6. Определение содержания взвешенных частиц, третья рабочая площадка, район АО «Текстиль», левый берег Сайгатского залива, г. Чайковский, 16–17 июля 2019 года, автор фото: Дерюшева Татьяна.



Приложение 7. Первая рабочая площадка располагалась в 100 м ниже по течению от канализационных очистных сооружений на левом берегу реки Кама, г. Чайковский, 16–17 июля 2019 года, автор фото: Дерюшева Татьяна.



Приложение 8. Прибрежная растительность первой рабочей площадки, левый берег реки Кама, г. Чайковский, 16–17 июля 2019 года, автор фото: Дерюшева Татьяна.



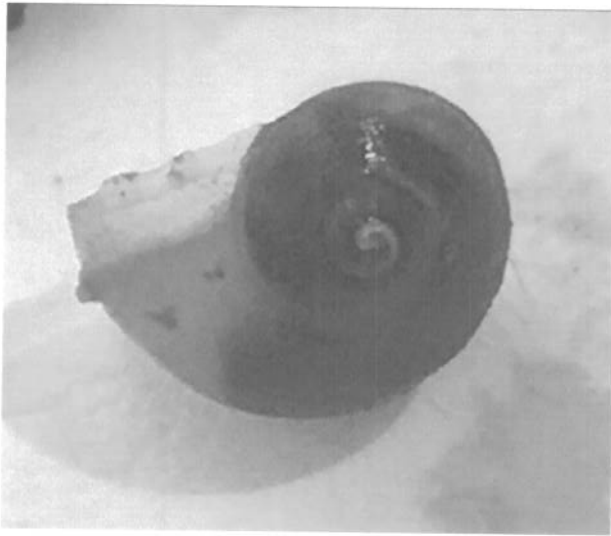
Приложение 9. Дрейссена полиморфная, или речная (*Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771), первая рабочая площадка, район канализационных очистных сооружений, левый берег реки Кама, г. Чайковский, 16–17 июля 2019 года, автор фото: Дерюшева Татьяна.



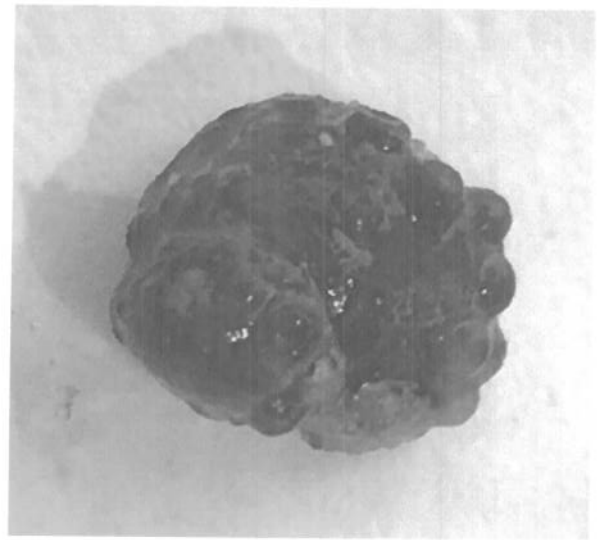
Приложение 10. Вторая рабочая площадка располагалась на песчано-глиняном берегу рэбовского леса, в 300 м северо-западного направления от речного порта, предназначенного для судоходства; подмывная рипаль, г. Чайковский, 3–6 августа 2019 года, автор фото: Дерюшева Татьяна



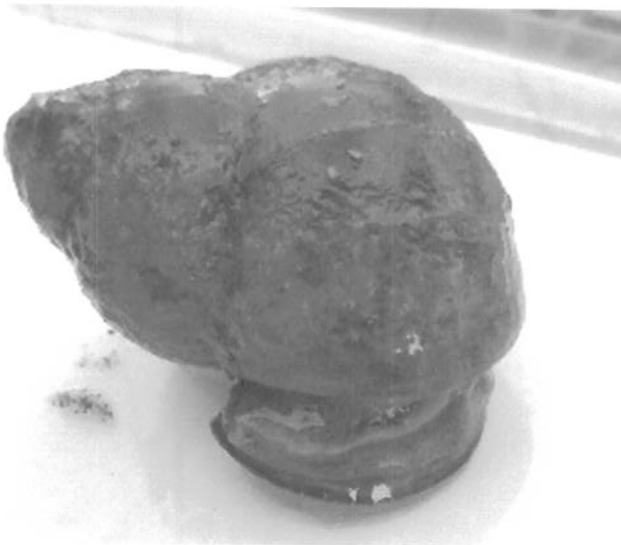
Приложение 11. Прибрежная растительность второй рабочей площадки, левый берег Сайгатского залива, г. Чайковский, 3–6 августа 2019 года, автор фото: Дерюшева Татьяна.



Приложение 12. Катушка сплюснутая (*Hippereutis (Planordis) complanata* (L., 1758), вторая рабочая площадка, район речного порта, левый берег Сайгатского залива, г. Чайковский, 3–6 августа 2019 года, автор фото: Дерюшева Татьяна.



Приложение 13. Лужанка живородящая (*Viviparus contectus* (Millet, 1813), вторая рабочая площадка, район речного порта, левый берег Сайгатского залива, г. Чайковский, 3–6 августа 2019 года, автор фото: Дерюшева Татьяна.



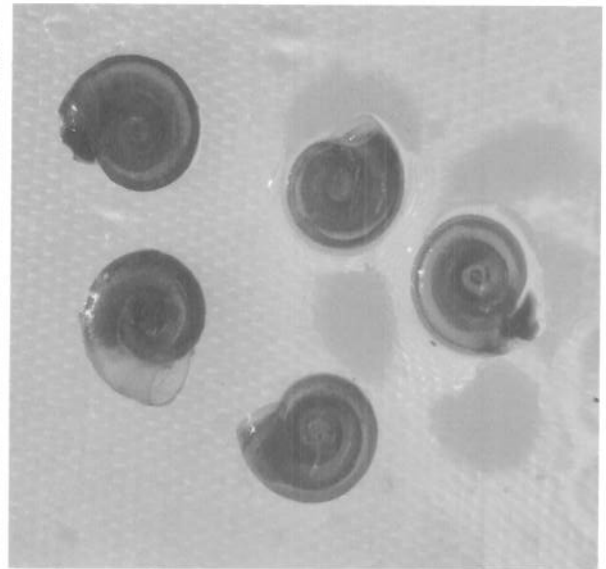
Приложение 14. Лужанка обыкновенная, или речная (*Viviparus viviparus* (L., 1758), вторая рабочая площадка, район речного порта, левый берег Сайгатского залива, г. Чайковский, 3–6 августа 2019 года, автор фото: Дерюшева Татьяна.



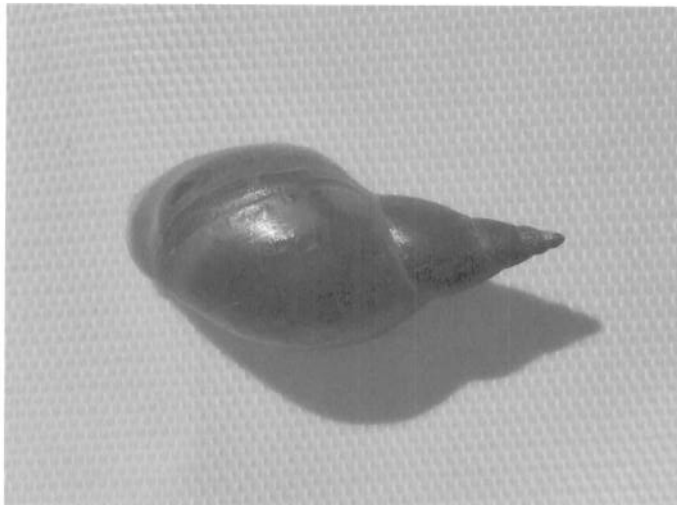
Приложение 15. Исследуемая рабочая площадка располагалась на левом песчаном берегу Сайгатского залива в 600 м выше по течению от АО «Текстиль» и 380 м от устья Красной речки; намывная рипаль, г. Чайковский, 25–27 июля 2019 года, автор фото: Дерюшева Татьяна



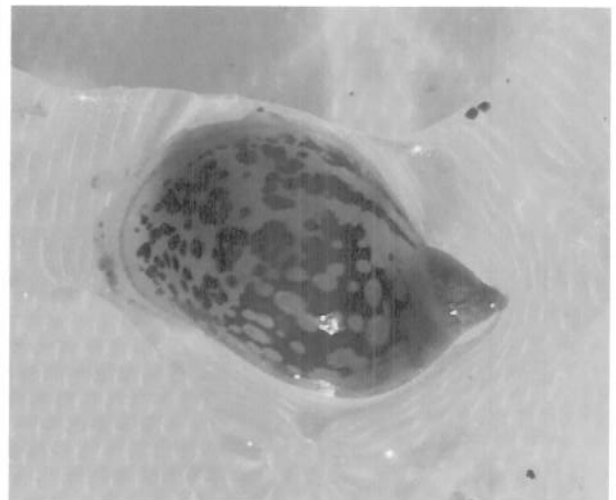
Приложение 16. Прибрежная растительность третьей рабочей площадки, левый берег Сайгатского залива, г. Чайковский, 25–27 июля 2019 года, автор фото: Дерюшева Татьяна



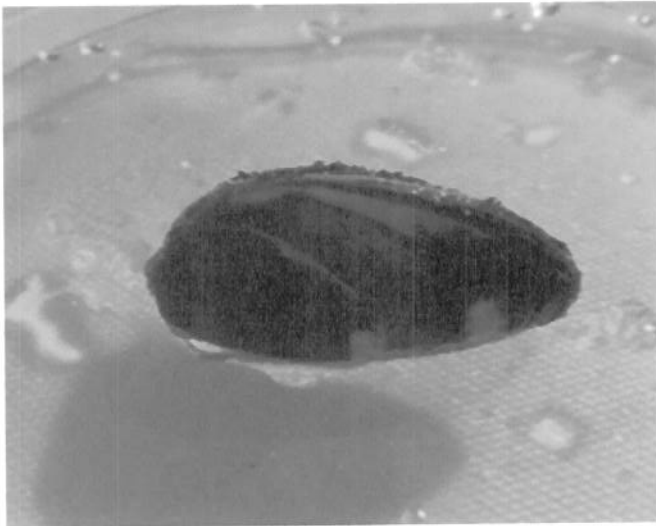
Приложение 17. Катушка спиральная (*Anisus (Planorbis) spirorbis* (L., 1758), третья рабочая площадка, район АО «Текстиль», левый берег Сайгатского залива, г. Чайковский, 25–27 июля 2019 года, автор фото: Дерюшева Татьяна.



Приложение 18. Прудовик малый (*Galba (Lymnaea) truncatula* (O. F. Müller, 1774), третья рабочая площадка, район АО «Текстиль», левый берег Сайгатского залива, г. Чайковский, 25–27 июля 2019 года, автор фото: Дерюшева Татьяна.



Приложение 19. Прудовик ушковый (*L. auricularia* (L., 1758), третья рабочая площадка, район АО «Текстиль», левый берег Сайгатского залива, г. Чайковский, 25–27 июля 2019 года, автор фото: Дерюшева Татьяна.



Приложение 20. Дрейссена полиморфная, или речная (*Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771)), третья рабочая площадка, район АО «Текстиль», левый берег Сайгатского залива, г. Чайковский, 25–27 июля 2019 года, автор фото: Дерюшева Татьяна.



Приложение 21. Сине-зеленая полоса краски с раковинами моллюсков на третьей рабочей площадке, район АО «Текстиль», левый берег Сайгатского залива, г. Чайковский, 23 июля 2012 года, автор фото: Лапоногова Валентина.

**Химический анализ воды на рабочих площадках у левого берега Сайгатского залива и р.Кама г. Чайковский
Пермского края, 16–17, 25–27 июля, 3–6 августа 2019г.**

| Название водоема | Уровень замера пробы | Растворенный О₂ мг/л | Сf мг/л | Общая жесткость, мг/л | Ca²⁺ мг/л | Mg²⁺ мг/л | Щёлочность моль/мл |
|---|-----------------------------|--|----------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Первая рабочая площадка у канализационных очистных сооружений | Дно | 15.8 | 61.12 | 8.77 | 5.75 | 2.92 | 12.28 |
| | Толща | 14.6 | 52.22 | 7.42 | 4.98 | 2.47 | 12.22 |
| | Поверхность | 16.7 | 50.28 | 8.69 | 5.81 | 2.90 | 12.24 |
| Вторая рабочая площадка у причала | Дно | 15.3 | 92.61 | 17.48 | 11.63 | 5.91 | 30.52 |
| | Толща | 15.9 | 51.37 | 16.29 | 10.87 | 5.49 | 30.50 |
| | Поверхность | 16.7 | 50.13 | 15.19 | 9.24 | 6.07 | 33.55 |
| Третья рабочая площадка у АО «Текстиль» | Дно | 7.9 | 54.65 | 16.23 | 10.78 | 5.49 | 27.49 |
| | Толща | 9.7 | 35.58 | 16.16 | 10.79 | 5.45 | 30.57 |
| | Поверхность | 9.4 | 53.33 | 15.37 | 8.69 | 7.19 | 30.54 |



С МЕСТА ПРОИСШЕСТВИЯ

Соль достали. Осталось – поднять баржу

Как мы уже сообщали во вторичном номере «ОК», в минувшее воскресенье в районе верхнего бьефа Воткинского водохранилища, на участке между грузовым портом и судоходным каналом, затонула баржа, грузившая 3720 тонн технической соли – той самой, которой посыпают дороги зимой.

Команда теплохода «Дунайский-60» Камской судоходной компании вела две сцепленные баржи по маршруту Воткинский-Казань. В Чайковском экипаж сделал короткую остановку на рейде. В это время и произошло происшествие. Из-за того, из-за чего стоявшая на месте кормовая баржа вдруг начала медленно уходить под воду. В считанные минуты сложилась, как яйцо, и затонула на глубину в 15 метров. Хорошо, что не утонула за собой носовую баржу, благо лопнула шварта.

Чтобы разветь различные слухи об экологической катастрофе, право сказать, что ничего подобного в акватории Камы не случилось. Такой вывод можно сделать на основании данных лаборатории «Водоканал», который в первые сутки после аварии ежечасно, а в последующие дни регулярно проводил мониторинг. В пробах воды не обнаружено превышения предельно допустимых норм по всем основным показателям. Рыба, похоже, тоже не пострадала. Как лодки все недалеко



заведые рыбаки-любители чехонь в районе «Снежники» по 10 и более килограммов, так и продолжают ей «черпать» из Камы. И она ничем не газует.

Стоит усомниться и в другой версии, которую распространяют, о вымывании соли из затонувшей баржи течением. Его в этом месте попросту нет. Практически вся соль антропогенная куском осела на дне баржи. Залезать надоело ей на дно баржи. Залезать же надоело ей на дно баржи. Залезать же надоело ей на дно баржи.

баржа была обследована водолазами, и на воде были выставлены специальные буи. Ориентируясь по ним, плавкран спешно прибыл из Сарапулского порта, во втором простояв к добыче затонувшей соли и перегрузки ей в порожнюю баржу. В среду вечером эта операция была успешно завершена, и плавкран ушел к месту приписки.

Сейчас речники идут подрабатывать, чтобы осуществить дорогостоящий подъем затонувшей баржи. Не для того, чтобы восстановить эту груду металла, а с целью очистки загона от



«топлива». Ну и, безусловно, с экологической целью. Вместе с баржей будет поднята на поверхность и оставшаяся в трюме соль.

Мы не беремся проводить расследование причин этого ЧП. Для того будет создана специальная комиссия. Но узнали, что на речном флоте в последние годы очень строго следят за состоянием судов, потому что парз сильно постарел. Иным теплоходам по 50 с лишним лет, но их не списывают «на пенсию». Нет им замены. Поэтому контролеров на флоте, как говорится, хватают. На-

ряду с Ространснадзором и Речным регистром после крушения «Булгария» появилась новая структура – Портконтроль.

Достаточно сказать, что, помимо постоянных проверок, каждые пять лет все теплоходы в обязательном порядке поднимаются на слип, их тщательно осматривают на пригодность к дальнейшей эксплуатации. Такую проверку прошла и затонувшая баржа. Однако технический износ, видимо, являл собой, и скорее всего, не выдержал металл.

Александр БЕССМЕРТНЫХ.

Приложение 23. «Соль достали – осталось поднять баржу», «Огни Камы» от 07.06.2014г.

№ 23 (921) четверг, 3 июня 2014 г. • 05 частный интерес

ЧИ фант В сайт @okmagazines

АВАРИЯ

1 июня в районе Чайковского шлюза затонула баржа, на борту которой находилось три тысячи тонн технической соли, используемой для посыпки дорог. По информации специалистов извлекать со дня Воткинского водохранилища соль, находившуюся в трюме, и в этом году им можно не ездить на море.

Екатерина Ефремова efremova@okmagazines.ru

Чрезвычайное происшествие произошло в дневное время: в результате разлома несамонесущая баржа раскололась надвое и начала тонуть. Сухогруз, принадлежащий ОАО «Камская судоходная компания», следовал в составе двух барж и теплохода «Соликамск – Казань» и в момент происшествия находился на оперативном рейде верхнего бьефа Чайковского шлюза. По данным производителя соли ОАО «Уралькалий», на борту судна находилась минеральная концентрат «Галит» группы «В» (хлористый натрий). В настоящее время каждые три часа сотрудниками Южного филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае» делаются заборы воды для исследования уровня содержания хлоридов. Последняя проба, взятая с водозабора, показала содержание солей в воде на уровне 19,6 мг/л при норме в 350 мг/л. Это говорит о том, что угроза для населения отсутствует. Четвертого июня баржа по-прежнему находилась под водой.

1 июня этого года Камы уже была на грани экологической катастрофы, когда в Алексеевском районе Татарстана на мель села грузовая баржа. На борту судна находилось более четырех тысяч тонн нефтепродуктов. К счастью, она осталась целой.

По факту затопления баржи следственными органами Уральского следственного управления на транспорте Следственного комитета РФ инициирована доследственная проверка исполнения законодательства о безопасности на водном транспорте, экологической безопасности.



Соленое Камское море

хоть, по первоначальным сведениям, подъем судна был запланирован на второе июня. Однако в этот день начались работы не по подъему баржи, а по удалению из воды технической соли, наибольшая концентрация которой, по данным водолазов, приходится на середину затонувшей баржи. По состоянию на шесть часов утра 4 июня со дня Камы с помощью плавучего крана были подняты полторы тысячи тонн груза. После максимального извлечения соли из водохранилища будет определена дата подъема баржи.

По предварительным данным, авария произошла из-за технического износа судна. Однако, как стало известно «ОК» из неофициальных источников, в прошлом году баржа стояла на ремонте в Перми, а это был первый ее рейс после починки.

Затопление произошло в районе Чайковского шлюза в четырех километрах от водозабора МУП «Водоканал» и в 12-14 км от водозабора Чайковской ТЭЦ, осуществляющей подкормку населения горячей водой.

Анекдот из Интернета, появившийся после затопления баржи: — Так вот ты какая, золотая рыбка! — Да не рыбака я! И не золотая! Я ерш! Просто баржа с солью затонула! — судо не поднимут на сушу. Это запланировано сделать до шестого июня. Невеселно, несколько сильно загрязнение Камы скажется на флоре и фауне реки, однако в настоящее время информации о массовой гибели рыбы и жаб в водохранилище воды в квартирах чайковцев не поступало.

Приложение 24. «Соленое Камское море», «Частный Интерес», от 05.06.2014г.

Средние морфологические параметры моллюсков на первой рабочей площадке у очистных сооружений
р. Кама г. Чайковский Пермского края, 16–17 июля 2019г.

| Вид | Лужанка обыкновенная (n=1) | | | | | Прудовик вытянутый (n=1) | | | | | Дрейссена полиморфная (n=16) | | | | | Перловица обыкновенная (n=18) | | | | | | |
|---------------------------|----------------------------|-----|-----|---|------|--------------------------|-----|-----|---|------|------------------------------|------|-----|-------|-------|-------------------------------|-----|------|-----|------|-------|-------|
| | Min | M | Max | δ | CV % | Min | M | Max | δ | CV % | Min | M | Max | δ | CV % | Min | M | Max | δ | CV % | mm | |
| Параметры | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Масса, г | – | 1,1 | – | – | – | – | 0,1 | – | – | – | 0,3 | 0,68 | 1,3 | 0,311 | 45,34 | 0,077 | 0,1 | 1,03 | 4,4 | 0,95 | 91,87 | 0,223 |
| Количество витков | – | 3,0 | – | – | – | – | 2,0 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| Длина раковины, см | – | 1,7 | – | – | – | – | 1,1 | – | – | – | 1,5 | 2,48 | 3 | 0,410 | 16,59 | 0,102 | 1,3 | 2,69 | 4,5 | 0,68 | 25,25 | 0,160 |
| Длина устья раковины, см | – | 0,7 | – | – | – | – | 0,5 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| Ширина раковины, см | – | 1,1 | – | – | – | – | 0,8 | – | – | – | 1,4 | 1,69 | 2,3 | 0,217 | 12,84 | 0,054 | 1,1 | 1,67 | 2,7 | 0,36 | 21,3 | 0,084 |
| Ширина устья раковины, см | – | 0,5 | – | – | – | – | 0,4 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |

**Средние морфологические параметры моллюсков на второй рабочей площадке у причала
р. Кама г. Чайковский Пермского края, 3 – 6 августа 2019 г.**

| Вид | Затворка обыкновенная (n = 24) | | | | | Капюшка сплюснутая (n = 1) | | | | | Лужанкой обыкновенная (n = 63) | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------------|------|------|------|-------|----------------------------|-----|------|-----|---|--------------------------------|----|------|------|------|------|-------|------|
| | Min | M | Max | δ | CV% | mm | Min | M | Max | δ | CV% | mm | Min | M | Max | δ | CV% | mm |
| Параметры | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Масса, г | 0,12 | 0,37 | 0,54 | 0,18 | 49,37 | 0,091 | – | 1,97 | – | – | – | – | 0,87 | 1,58 | 2,34 | 0,63 | 39,57 | 0,23 |
| Количество витков | 3,00 | 4,87 | 6,00 | 0,85 | 17,44 | 0,173 | – | 3,00 | – | – | – | – | 1,00 | 2,34 | 3,00 | 0,59 | 25,54 | 0,08 |
| Длина раковины, см | 0,40 | 0,65 | 0,90 | 0,11 | 17,07 | 0,023 | – | 1,90 | – | – | – | – | 2,10 | 2,59 | 3,00 | 0,23 | 9,00 | 0,03 |
| Длина устья раковины, см | 0,30 | 0,43 | 0,50 | 0,07 | 15,9 | 0,013 | – | 0,40 | – | – | – | – | 1,20 | 1,47 | 1,90 | 0,18 | 11,93 | 0,02 |
| Ширина раковины, см | 0,30 | 0,47 | 0,80 | 0,12 | 5,15 | 0,024 | – | 1,90 | – | – | – | – | 0,30 | 1,82 | 2,50 | 0,23 | 12,72 | 0,03 |
| Ширина устья раковины, см | 0,20 | 0,30 | 0,06 | 0,06 | 19,74 | 0,012 | – | 0,30 | – | – | – | – | 0,90 | 1,17 | 1,40 | 0,11 | 9,62 | 0,01 |

| Вид | Лужанка живородящая (n = 54) | | | | | Дрейссена полиморфная (n = 31) | | | | | | |
|---------------------------|------------------------------|------|------|------|-------|--------------------------------|------|------|------|------|-------|------|
| | Min | M | Max | δ | CV% | mm | Min | M | Max | δ | CV% | mm |
| Параметры | | | | | | | | | | | | |
| Масса, г | 1,68 | 1,99 | 2,43 | 0,28 | 13,96 | 0,12 | 2,12 | 3,76 | 4,97 | 0,97 | 5,54 | 0,37 |
| Количество витков | 1,00 | 2,26 | 3,00 | 0,68 | 30,01 | 0,09 | – | – | – | – | – | – |
| Длина раковины, см | 2,40 | 2,77 | 3,50 | 0,23 | 8,34 | 0,03 | 1,00 | 1,74 | 3,70 | 0,64 | 36,64 | 0,11 |
| Длина устья раковины, см | 1,30 | 1,54 | 1,90 | 0,14 | 8,77 | 0,02 | – | – | – | – | – | – |
| Ширина раковины, см | 1,40 | 2,20 | 2,70 | 0,30 | 13,65 | 0,04 | 0,50 | 0,88 | 2,10 | 0,34 | 38,32 | 0,06 |
| Ширина устья раковины, см | 1,00 | 1,24 | 1,50 | 0,10 | 8,21 | 0,01 | – | – | – | – | – | – |

Средние морфологические параметры моллюсков на третьей рабочей площадке около АО «Текстиль» р. Кама г. Чайковский Пермского края, 25 – 27 июля 2019г.

| Вид | Кагушка спиральная (n = 24) | | | | Лужанка живородящая (n = 70) | | | | Лужанка обыкновенная (n = 105) | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|------|------|------|------------------------------|------|-----|------|--------------------------------|------|-------|------|-----|------|------|------|-------|------|
| | Min | M | Max | δ | CV % | mM | Min | M | Max | δ | CV % | mM | Min | M | Max | δ | CV % | mM |
| Масса, г | 0,04 | 0,29 | 0,44 | 0,16 | 55,61 | 0,07 | 1,3 | 7,07 | 15,1 | 4,54 | 46,75 | 1,21 | 1,3 | 7,61 | 15,4 | 4,32 | 44,48 | 0,80 |
| Количество витков | 1,00 | 2,33 | 3,00 | 0,63 | 21,11 | 0,12 | 1,0 | 2,14 | 3,0 | 0,75 | 24,92 | 0,09 | 1,0 | 2,26 | 3,0 | 0,68 | 29,90 | 0,07 |
| Длина раковины, см | 0,30 | 0,65 | 0,90 | 0,15 | 22,98 | 0,03 | 1,5 | 2,30 | 3,5 | 0,47 | 20,20 | 0,06 | 0,4 | 1,25 | 2,1 | 0,40 | 32,15 | 0,04 |
| Длина устья раковины, см | 0,20 | 0,24 | 0,30 | 0,05 | 20,82 | 0,01 | 1,0 | 1,64 | 2,7 | 0,24 | 14,86 | 0,03 | 0,2 | 1,15 | 2,5 | 0,39 | 34,03 | 0,04 |
| Ширина раковины, см | 0,40 | 0,67 | 0,90 | 0,15 | 22,19 | 0,03 | 1,2 | 2,59 | 4,0 | 0,61 | 23,49 | 0,07 | 0,5 | 1,86 | 3,2 | 0,71 | 38,00 | 0,07 |
| Ширина устья раковины, см | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,05 | 34,90 | 0,01 | 0,9 | 1,25 | 1,7 | 0,22 | 17,91 | 0,03 | 0,4 | 0,88 | 1,7 | 0,28 | 31,79 | 0,03 |

Продолжение прилож. 27.

| Вид | Прудовик выгнутый (n = 4) | | | | Прудовик малый (n = 19) | | | | Прудовик ушковый (n = 2) | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------|------|------|------|-------------------------|------|------|------|--------------------------|------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| | Min | M | Max | δ | CV % | mM | Min | M | Max | δ | CV % | mM | Min | M | Max | δ | CV % | mM |
| Масса, г | 0,02 | 1,67 | 1,63 | 0,50 | 53,16 | 0,25 | 4,12 | 9,64 | 16,27 | 4,87 | 50,58 | 1,90 | 0,21 | 0,82 | 1,26 | 0,416 | 51,02 | 0,186 |
| Количество витков | 2,00 | 2,25 | 3,00 | 0,50 | 22,22 | 0,25 | 1,00 | 2,05 | 3,00 | 0,29 | 13,92 | 0,07 | 2,00 | 1,50 | 3,00 | 0,70 | 23,57 | 0,50 |
| Длина раковины, см | 0,50 | 0,75 | 1,10 | 0,25 | 33,55 | 0,13 | 0,50 | 0,99 | 2,40 | 0,54 | 54,52 | 0,12 | 0,70 | 0,85 | 1,00 | 0,212 | 24,96 | 0,15 |
| Длина устья раковины, см | 0,50 | 0,75 | 0,90 | 0,19 | 25,53 | 0,10 | 0,50 | 1,02 | 2,00 | 0,55 | 54,01 | 0,13 | 0,70 | 0,75 | 0,80 | 0,07 | 9,43 | 0,05 |
| Ширина раковины, см | 1,10 | 1,50 | 2,30 | 0,45 | 41,33 | 0,23 | 0,80 | 1,86 | 3,40 | 0,87 | 46,80 | 0,20 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,141 | 23,57 | 0,10 |
| Ширина устья раковины, см | 0,50 | 0,55 | 0,70 | 0,10 | 18,18 | 0,05 | 0,30 | 0,59 | 1,40 | 0,29 | 48,04 | 0,07 | 1,10 | 1,50 | 1,90 | 0,57 | 9,43 | 0,05 |

Окончание прилож. 27.

| Вид | Дрейссена полиморфная (n = 36) | | | | Перловица обыкновенная (n = 4) | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------------|------|------|------|--------------------------------|------|------|------|-------|------|-------|------|
| | Min | M | Max | δ | CV % | mM | Min | M | Max | δ | CV % | mM |
| Масса, г | 0,2 | 1,67 | 1,63 | 0,50 | 53,16 | 0,25 | 4,85 | 10,1 | 16,49 | 4,56 | 44,80 | 2,04 |
| Количество витков | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| Длина раковины, см | 0,9 | 2,59 | 4,00 | 0,72 | 27,96 | 0,12 | 5,20 | 7,54 | 9,00 | 1,61 | 21,63 | 0,81 |
| Длина устья раковины, см | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| Ширина раковины, см | 0,2 | 1,71 | 3,00 | 0,58 | 34,06 | 0,10 | 2,30 | 4,13 | 5,50 | 1,34 | 32,43 | 0,67 |
| Ширина устья раковины, см | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |



Приложение 28. Экологический рейд по сбору мусора на второй рабочей площадке в районе речного порта, левый берег Сайгатского залива, г.Чайковский, 3–6 августа 2019 года, автор фото: Оглезнева Елизавета.



Приложение 29. Экологический рейд по сбору мусора на третьей рабочей площадке, район АО «Текстиль», левый берег Сайгатского залива, г.Чайковский, 3–6 августа 2019 года, автор фото: Оглезнева Елизавета.