**Приложение 3**

**Подробные результаты отчета**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Параметры** | | | **Станции отбора проб** | |
| **1 (фоновая)** | **2 (тестируемая)** |
| 1 | Название водотока | | Река Вторая Речка | |
| 2 | Бассейн реки | | Амурский Залив (Залив Петра Великого) | |
| 3 | Укажите ближайший населенный пункт в районе станции отбора проб | | Владивосток, у моста Патрокл-Артем | Владивосток, микрорайон «Снеговая Падь» |
| 4 | Координаты | N | 43.16925 | 43.16584 |
| E | 131.97417 | 131.94749 |
| 5 | Температура, °С | воздуха | 8–10 | 14 |
| воды | 6–7 | 11 |
| 6 | Ширина русла, м | | 1,1 | 2,8 |
| 7 | Скорость течения, м/с | | 0,24 | 0,32 |
| 8 | Поперечная площадь сечения, м2 | | 0,026 | 0,28 |
| 9 | Расход воды, м3/с | | 0,00624 | 0,089 |
| 10 | Место отбора (продольный элемент русла: перекат или плёс) | | перекат | перекат |
| 11 | Место отбора (поперечный элемент русла: рипаль или медиаль) | | медиаль | медиаль |
| 12 | Характер дна1 | | *st* – каменистый | *st* – каменистый |
| 13 | Цвет воды, в баллах2 | | 1 | 1 |
| 14 | Мутность, в баллах3 | | 1 | 2 |
| 15 | Освещенность русла (5-балльная шкала)4 | | 0 | 5 |
| 16 | Развитие прибрежной растительности5 | | 1 | 3 |
| 17 | Замусоренность, в баллах6 | | 1 | 1 |
| 18 | Характер мусора7 | | пластик, шины автомобильные | строительный мусор, пластик |
| 19 | Укажите возможный источник загрязнения | | Безответственные граждане | строительная деятельность в прибрежье |
| 20 | Тип территории: городская (U), вдали от поселений (N), или ООПТ (NPA) | | U (на небольшом расстоянии от зоны городской застройки) | U (городская зона) |
| 21 | Метод отбора проб: ручной сбор с субстратов (manual, **M**) или метод принудительного дрифта (kick, **K**) | | K | K |
| 22 | Тип пробоотборника ‒ донный сачок (D-net), укажите число повторностей | | D-net, 3 повторности | D-net, 3 повторности |
| 23 | Тип пробоотборника ‒ ручной экран (Kick-net), укажите число повторностей | | - | - |

**Примечание**. **1. Характер дна:***st* – каменистый, *st-sd* – каменисто-песчаный, *sd* – песчаный, *sd-sl* – песчано-илистый, *sl* – илистый; *pl* – заросший водной растительностью; **2. Цвет воды:** бесцветная (1), слабоокрашенная (2), интенсивной окраски (3), укажите преобладающий цвет; **3. Прозрачность**: прозрачная (1), слабо мутная (2), мутноватая (3), мутная (4), очень мутная (5); **4. Освещённость русла:** водоток полностью затенен кронами деревьев (0), между кронами деревьев слабый просвет (1), заметный просвет (2), хорошо освещен (3), затенен лишь у берегов (4), русло реки полностью освещено (5); **5. Характер прибрежной растительности:** отметьте характер прибрежной растительности (деревья и кустарники)и плотность её развития (1 – плотно заросшие берега, 2 – умеренно заросшие, 3 – слабая плотность, 4 – растительности нет, только травянистая); **6. Замусоренность:** мусора нет (0), слабое замусоривание (1), умеренное замусоривание (2), сильное замусоривание (3); 7 ‒ отметьте преобладающий тип мусора.

**Рабочий лист подсчёта организмов в поле (N – число организмов в пробе)**

**Объект:** Река Вторая Речка**, Станция 1 (фоновая),** номер учётной карточки: **МЦЭМ-116**

**N = 2**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 6**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 23**

**N = 247**

**N = 0**

**N = 1**

**N = 0**

**N = 1171**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 58**

****

**Другие группы организмов (если обнаружены):** Пиявки (Hirudinea) (N = 1), первичнобескрылые (Apterygota:Collembola) (N = 6)

**Общее число организмов (∑N) = 1516 экземпляров** (включая Hirudinea и Collembola)

**Рабочий лист подсчёта организмов в поле (N – число организмов в пробе)**

**N = 1**

**N = 4**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 389**

**N = 6**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 0**

**N = 71**

**N = 194**

**N = 0**

**N = 0**

****

**Объект:** Река Вторая Речка, **Станция 2 (тестируемая)**, номер учётной карточки: **МЦЭМ-117**

**Другие группы организмов (если обнаружены):** черви нематоды (Nematoda) (N = 6); личинки двукрылых из семейств Dolichopodidae (N = 3), Tabanidae (N = 1), Psychodidae (N = 160), Ceratopogonidae (N = 3)

**Общее число организмов (∑N) = 838 экземпляров** (включая нематод и двукрылых из семейств

Таблица 1А. Рабочая таблица для расчёта Индекса HT для **Станции 1 (фоновая), р. Вторая Речка**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Таксон | **А х B = С** | | |
| Толерантное значение (**TV**) | Количество экземпляров (**n**) | **TV** х **n** |
| Планарии – Planariidae (planarians) | 4.0 | 58 | **232** |
| Олигохеты – Oligochaeta (earthworms) | 8.0 | 23 | **184** |
| Моллюскибрюхоногие – Gastropoda (snails) | 7.0 | - | **-** |
| Пиявки – Hirudinea (leeches) | 10.0 | 1 | **10** |
| Бокоплавы – Amphipoda (scuds) | 4.0 | 1171 | **4684** |
| Водяныеослики – Isopoda (sowbugs) | 6.0 | - | **-** |
| Первичнобескрылые - Apterigota | 2.0 | 6 | **12** |
| Подёнки – Ephemeroptera (mayflies) | 3.6 | 247 | **889.2** |
| Веснянки –Plecoptera (stoneflies) | 1.0 | - | **-** |
| Стрекозы – Odonata |  |  |  |
| Anizoptera (dragonflies) | 4.0 | - | **-** |
| Zygoptera (damselflies) | 7.0 | - | **-** |
| ВодныеклопыHemiptera (true bugs) | 6.0 | - | **-** |
| Семейство Aphelocheiridae | 1.0 | - | **-** |
| Ручейники – Trichoptera(большинство) | 2.8 | 2 | **5.6** |
| СемействоHydropsychidae (common net-spinning) | 5.0 | - | **-** |
| Megaloptera (dobsonflies & alderflies) | 2.0 | - | **-** |
| Coleoptera (beetles) | 4.6 | 1 | **4.6** |
| Diptera (true flies) |  |  |  |
| Chironomidae (pale) | 6.0 | - | **-** |
| Chironomidae (red) | 8.0 | - | **-** |
| Simuliidae (black flies) | 6.0 | - | **-** |
| Tipulidae + Limoniidae (crane flies) | 3.0 | 7 | **21** |
| Другие двукрылые | 6.0 | - | **-** |
| Рассчитанное вами значение Индекса HT = 6042.4 = **3.98**  1516  Категория качества воды в соответствии с табл. 2:  Качество воды – **хорошее**, цвет на карте - **зелёный** | | Сумма всех **n** | Сумма всех **(ТV** х **n)** |
| **1516** | **6042.4** |

Таблица 2. Категории качества по биотическому индексу HT

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Значение биотического индекса HT | Категория качества воды | Степень органического загрязнения | Цвет на экокарте |
| <3.75 | Превосходное | отсутствует |  |
| 3.76–5.0 | Хорошее | небольшое |  |
| 5.1–7.5 | Умеренное | умеренное |  |
| 7.6–10.0 | Плохое | сильное |  |

Таблица 1А. Рабочая таблица для расчёта Индекса HT для **Станции 2 (тестируемая), р. Вторая Речка**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Таксон | **А х B = С** | | |
| Толерантное значение (**TV**) | Количество экземпляров (**n**) | **TV** х **n** |
| Планарии – Planariidae (planarians) | 4.0 | - | **-** |
| Нематоды –Nematoda – (round worms) | 5.0 | 6 | **30** |
| Олигохеты – Oligochaeta (earthworms) | 8.0 | 389 | **3112** |
| Моллюскибрюхоногие – Gastropoda (snails) | 7.0 | - | **-** |
| Пиявки – Hirudinea (leeches) | 10.0 | - | **-** |
| Бокоплавы – Amphipoda (scuds) | 4.0 | 71 | **284** |
| Водяныеослики – Isopoda (sowbugs) | 6.0 | - | **-** |
| Подёнки – Ephemeroptera (mayflies) | 3.6 | 6 | **21.6** |
| Веснянки –Plecoptera (stoneflies) | 1.0 | - | **-** |
| Стрекозы – Odonata |  |  |  |
| Anizoptera (dragonflies) | 4.0 | - | **-** |
| Zygoptera (damselflies) | 7.0 | - | **-** |
| ВодныеклопыHemiptera (true bugs) | 6.0 | - | **-** |
| Семейство Aphelocheiridae | 1.0 | - | **-** |
| Ручейники – Trichoptera(большинство) | 2.8 | 1 | **2.8** |
| СемействоHydropsychidae (common net-spinning) | 5.0 | 4 | **20** |
| Megaloptera (dobsonflies & alderflies) | 2.0 | - | **-** |
| Coleoptera (beetles) | 4.6 | - | **-** |
| Diptera (true flies) |  |  |  |
| Chironomidae (pale) | 6.0 | 194 | **1164** |
| Ceratopogonidae | 6.0 | 3 | **18** |
| Chironomidae (red) | 8.0 | - | **-** |
| Dolichopodidae | 4.0 | 3 | **12** |
| Psychodidae | 10.0 | 160 | **1600** |
| Simuliidae (black flies) | 6.0 | - | **-** |
| Tabanidae | 6.0 | 1 | **6** |
| Tipulidae (crane flies) | 3.0 | - | **-** |
| Другие двукрылые | 6.0 | - | **-** |
| Рассчитанное вами значение Индекса HT = 6270.4 = 7.48  838  Категория качества воды в соответствии с табл. 2:  Качество воды – **умеренное**, цвет на карте – **жёлтый**. | | Сумма всех **n** | Сумма всех **(ТV** х **n)** |
| **838** | **6270.4** |

**Индекса Гутнайта-Уитлея**

*Формула расчёта Индекса Гутнайта-Уитлея*

Значение индекса равно отношению общего количества обнаруженных в пробе олигохет (**No**) к общему количеству всех организмов (**Nех**), включая и самих червей, выраженное в %:

**GW = No / Nех × 100 (%)**,

РЕКА ВТОРАЯ РЕЧКА, СТАНЦИЯ 1 (ФОНОВАЯ)

**No – количество олигохет в пробе = 23**

**Nex – общее количество организмов в пробе = 1516**

**GW – значение индекса = 1.52**

**Класс качества воды согласно Табл. 3 = 1 (отсутствие загрязнения)**

РЕКА ВТОРАЯ РЕЧКА, СТАНЦИЯ 2 (ТЕСТИРУЕМАЯ)

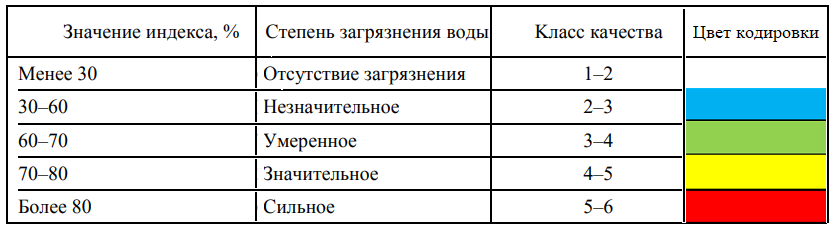
**No – количество олигохет в пробе = 389**

**Nex – общее количество организмов в пробе = 838**

**GW – значение индекса = 46.42**

**Класс качества воды согласно Табл. 3 = 2-3 (незначительное загрязнение)**

Таблица 3. Значения индекса Гуднайта–Уитлея и класс качества воды



**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**Показатели таксономического состава и численности водных беспозвоночных, результаты оценки качества воды по биотическим индексам**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатели** | **Станции отбора проб**  **(SamplingSites)** | |
| **1 (фоновая)** | **2 (тестируемая)** |
| ***Таксономические показатели*** |  |  |
| Общее число таксонов (**Nt**) | 12 | 13 |
| Общее число семейств (**Nfam**) | 12 | 13 |
| Количество таксонов ЕРТ (**Nt-EPT**) | 4 | 4 |
| ***Численность организмов*** |  |  |
| Общее число организмов, экз. | 1516 | 838 |
| Общее число экземпляров ЕРТ, экз. | 249 | 11 |
| Общее число организмов Ephemeroptera, экз. | 247 | 6 |
| Общее число организмов Plecoptera, экз. | 0 | 0 |
| Общее число организмов Trichoptera, экз. | 2 | 5 |
| Общее число Oligochaeta, экз. | 23 | 389 |
| Общее число Chironomidae, экз. | 0 | 194 |
| Общее число моллюсков Gastropoda, экз. | 0 | 0 |
| Общее число моллюсков Bivalvia, экз. | 0 | 0 |
| ***Доля групп (в %численности)*** |  |  |
| Доля организмов ЕРТ, **%** | 16,4 | 1.31 |
| Доля хирономид, **%** | 0 | 23.15 |
| Доля олигохет, % | 1,52 | 46.4 |
| Общая доля хирономид и олигохет, **%NCh+O** | 1.52 | 69.6 |
| Доминирующий таксон (впишите название) | Amphipoda: *Gammaruskoreanus* | Oligochaeta |
| Доля доминирующего таксона, **%** | 77.2 | 46.4 |
| ***Рассчитанные биотические индексы*** |  |  |
| Значение Индекса НТ (*HighTaxaIndex*) | 3.98 | 7.48 |
| *Категория качества по Индексу НТ* | Хорошее | Умеренно загрязнённая |
| Индекс Гутнайта-Уотлея (GW) | 1.52 | 46.42 |
| *Класс качества по Индексу Гутнайта-Уитлея* | 1 (отсутствие загрязнения) | 2–3 (незначительное загрязнение) |

***Заключительная оценка качества воды исследуемого водотока***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Результирующая оценка качества воды исследованного участка водотока | Фоновая  станция | Тестируемая станция |
| Общее заключение | G | F |
| Цвет на экологической карте |  |  |

***Примечание.*** Отметьте качество воды в соответствии с категорией: Е – превосходное (синий цвет), G, G-F– хорошее, удовлетворительное (зелёный); F – умеренное (жёлтый), P – плохое (красный).

: **Подробные результаты отчета**

**(Пример заполнения)**

В результате изучения бентосных сообществ двух станций р. Вторая Речка, расположенных на относительно ненарушенной территории в окрестностях г. Владивостока (станция 1) и в районе микрорайона «Снеговая Падь» (станция 2), где ведётся интенсивное строительство высотных домов, были выявлены следующие изменения (см. табл. Заключение):

1. Было отмечено уменьшение количества организмов индикаторного комплекса ЕРТ, чувствительного к загрязнениям: на ст. 1 доля ЕРТ составляла 16.4%, а на ст. 2 – всего 1.31%, что является свидетельством ухудшения качества воды.

2. Было отмечено увеличение доли хирономидно-олигохетного комплекса (Chironomidae + Oligochaeta, Ch-O), который обычно развивается в условиях антропогенного пресса: на ст. 1 хирономид не было обнаружено, олигохеты были представлены небольшим количеством (1.52%), тогда как на ст. 2 совместна доля хирономид и олигохет составила 69.6%, такая высокая доля комплекса Ch-O свидетельствует об увеличивающемся антропогенном влиянии (особенно, если одновременно снижается численность видов комплекса EPT.

3. Выявлено, что на ст. 1 доминирующим видом является амфипода Gammaruskoreanus (его доля в сообществе составляет 77.2%), который считается чувствительным к загрязнению видом; на ст. 2 доля этого вида составляет всего 8.5%, тогда как доминирующим таксоном здесь становятся толерантные к загрязнениям олигохеты (46.4%), также высока доля толерантных хирономид(23.1 %) и двукрылых из семейства Psychodidae (19.1%). В сумме эти толерантные органимы составляют почти 88.8%, что свидетельствует о явном неблагополучии на данном участке и ухудшении экологического состояния сообщества.

4. Рассчитанные биотические индексы также подтверждают ухудшение качества воды на ст. 2 по сравнению с верхним участком (с. 1), который расположен вне зоны интенсивно застраивающегося микрорайона «Снеговая Падь:

- согласно индексу НТ – качество воды на ст. 1. «хорошее» (значение НТ = 3.98), тогда как на ст. 2 НТ = 7.48 (максимальное значение индекса в условиях чрезвычайного загрязнения = 10);

- индекс Гутнайта-Уитлея согласуется с индексом НТ: на ст. 1 GW = 1.52 (что характерно для чистых, незагрязненных вод), тогда как на ст. 2 GW = 46.2. Согласно пересчётной таблице (табл. 3) качество вод при индексе G-W в пределах 30-60 характеризуется как «незначительно загрязненные», однако, следует уточнить, что данный индекс характеризует органическое загрязнение. Возможно, на данном участке органическое загрязнение действительно невысокое, а существенные изменения состава и структуры сообществ вызывается нарушением донных местообитаний, вызванных строительной деятельностью в береговой зоне, периодическим замутнением воды при сбросах строительного мусора и механическом нарушении русла.

5. Таким образом, экологическое состояние ст. 1 можно охарактеризовать как «хорошее» и на карте отметить голубым или зелёным цветом, тогда как экологическое состояние донного сообщества на ст. 2 характеризуется как неудовлетворительное. Здесь ещё присутствует небольшое количество видов комплекса ЕРТ (из отрядов ручейники и подёнки), но они здесь малочисленны и находятся на грани выживания. Данный участок на карте следует отметить жёлтым цветом.

6. Отмечено замусоривание на обеих станциях, хотя на ст. 2 оно более значительное: здесь присутствует бытовой мусор и строительный.

**Предложение**

Следует обратиться к жителям, проживающим в микрорайоне «Снеговая Падь» с предложением взять под защиту р. Вторая Речка и, по крайней мере, произвести совместными усилиями очистку прибрежий, а также обратиться в администрацию города с призывом проконтролировать деятельность строительных организаций, работающих в микрорайоне на предмет нарушения природоохранного законодательства в водоохранной зоне р. Вторая Речка.