



Программа для гимназии

ИССЛЕДОВАНИЕ РУЧЬЯ КОРЕЛИ

РАБОЧИЕ ЛИСТЫ

Эта публикация подготовлена при финансовой поддержке Программы приграничного сотрудничества «Россия-Эстония» на период 2014–2020 годов. Содержание данной публикации является исключительной ответственностью Выруская городская управа и ни в коей мере не является отражением позиции Программы, стран-участниц Программы и Европейского Союза.

Программа приграничного сотрудничества «Россия-Эстония» на период 2014–2020 годов направлена на развитие приграничного сотрудничества между Российской Федерацией и Эстонской Республикой в целях содействия социальноэкономическому развитию в регионах по обе стороны общих границ.

Сайт Программы www.estoniarussia.eu.

Выруская городская управа, Jüri 11, 65606 Võru, www.voru.ee, info@voru.ee

Составитель: Фонд Тартуского Центра Экологического Образования, 2020



Co-funded by the European Union,
the Republic of Estonia and the Russian Federation



ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА (ДЧ)

ДЧ 1. Сток дождевой воды

Исследуемый участок (отметьте):

на правом берегу:

А – от пешеходного моста вверх по течению до большого моста

В – от пешеходного моста вниз по течению до большого моста

на левом берегу:

С – от пешеходного моста вниз по течению до большого моста

Д – от пешеходного моста вверх по течению до большого моста

Имена:

.....

.....

.....

.....

ОСНОВА

В водоемы приносятся различные вещества со всей площади водосбора, особенно с близко находящихся мест. С сельскохозяйственных угодий поступает органика (остатки удобрений и др.), из домашних хозяйств, канализационные системы которых не соединены с общегородской системой, стекают загрязненные сточные воды, различные учреждения поставляют частично очищенную воду, использованную для ежедневных потребностей, с парковок и шоссе дорог добавляются остатки машинного масла.

Из города Выру и изучаемой местности в ручей направлено большое количество стоков дождевой воды по канавам и трубам различной величины.

В прибрежной зоне ручья Корели 10 метровый водный заказник, на территории которого запрещено использование удобрений и средств защиты растений.

ЗАДАНИЯ

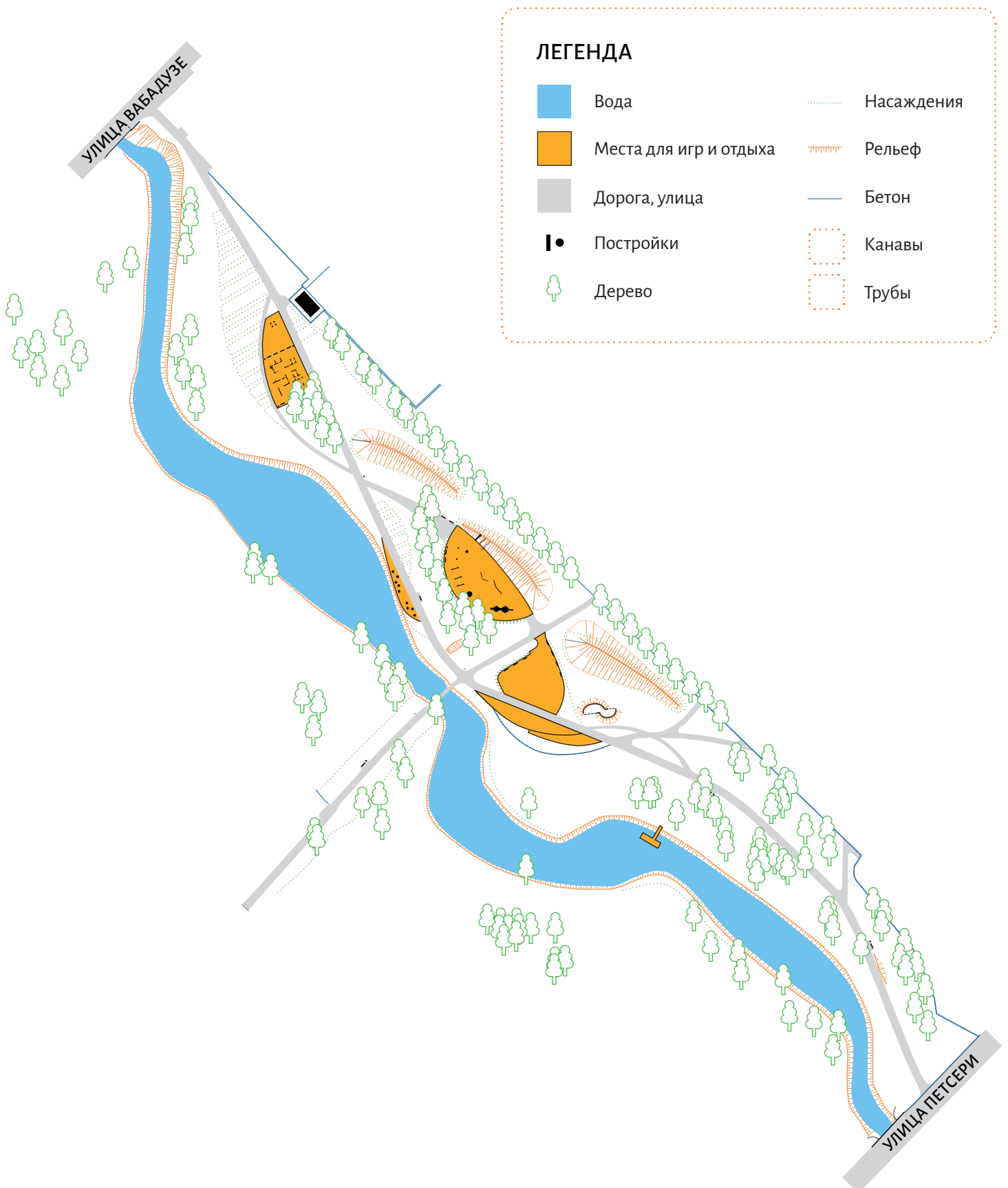
Обозначение на карте мест стоков дождевой воды

- Обойдите изучаемый участок местности. Обозначьте на схеме все найденные стоки дождевой воды. Отметьте разными условными знаками канавы и места выхода труб. Пронумеруйте их.

* Сфотографируйте каждый сток.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА (ДЧ)

ДЧ 1. Сток дождевой воды



ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА (ДЧ)

ДЧ 1. Сток дождевой воды



На изучаемом отрезке нашли..... стока дождевой воды, из них канавы и трубы.

Выберите одну большую канаву и двигайтесь вдоль канавы от ручья, определите, при возможности, откуда она начинается. Охарактеризуйте эту канаву. *(Много или мало воды, канава сухая, есть ли живые организмы, машинное масло, мусор и прочее.)*

.....

.....

.....

.....

.....



ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА (ДЧ)

ДЧ 2. Мусор. Постройки и сооружения человека, их влияние на ручей

Исследуемый участок (отметьте):

на правом берегу:

А – от пешеходного моста вверх по течению до большого моста

В – от пешеходного моста вниз по течению до большого моста

на левом берегу:

С – от пешеходного моста вниз по течению до большого моста

Д – от пешеходного моста вверх по течению до большого моста

Имена:

.....
.....
.....
.....

ОСНОВА



Мусор может попасть в природу случайно (с ветром, что-то случайно упадет в воду, птицы ищут еду в мусорных ящиках и др.) и намеренно, по халатности. Некоторые материалы очень устойчивые и разлагаются в природе медленно. Из ручья мусор переносится дальше по водным путям и может пройти через Выханду до Чудского озера, и дальше через реку Нарову в Балтийское море. Эстетически мусор очень неприятный, он может создать проблемы для животных и испортить качество воды. Обратное к людям, попавший в воду мусор, может вернуться в виде вредных химических соединений или в виде микропласта в рыбных блюдах, даже плавать в чистой воде значительно приятнее.

ЗАДАНИЯ

Перечень мусора на исследуемом участке

- Перечислите и сфотографируйте разные виды мусора в ручье и на берегу.



стеклянная тара.....	жестяная тара	пластмассовая тара.....
целлофановые пакеты	прочая упаковка	целлофановые перчатки.....
бумага	прочее (уточните)	

- Достаточно ли в парке Корели мусорных ящиков? Ваше мнение.
- * Если у вас есть целлофановый мешок и перчатки, а также желание что-нибудь немного исправить, то соберите найденный мусор и выбросьте его в мусорный ящик.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА (ДЧ)

ДЧ 2. Мусор. Постройки и сооружения человека, их влияние на ручей

Постройки и сооружения



- Рассмотрите местность немного дальше от ручья. Какие постройки и сооружения видны?
- Выберите некоторые объекты и обсудите, как они могут влиять на ручей Корели.

	Постройки/сооружения	Влияние на среду и ручей
1.		
2.		
3.		

ЖИВНОСТЬ РУЧЬЯ КОРЕЛИ (ЖО)

ЖО 1. Беспозвоночные животные, живущие на поверхности воды и растениях

Место изучения (выбор):

- I – большой мост
- II – плавающая платформа
- III – пешеходный мост

Имена:

.....

.....

ОСНОВА



Многообразие водных беспозвоночных, наличие видов и групп, а также их численность зависит от многих факторов. Виды приспособлены к жизни в разных условиях. На них влияет скорость течения воды в водоеме, особенности дна, наличие растительности, химические свойства воды. Есть виды беспозвоночных с повышенной требовательностью к количеству кислорода в воде, а также виды, которые хорошо переносят органическое загрязнение, эвтрофикацию и малое количество кислорода в воде. Для многих видов также важны (особенно для строящих раковины) жесткость и кислотность воды. В разных местах проживания организмов (на поверхности, между прибрежных растений, придонным и зарывшимся в ил) находятся разные виды и группы.

ЗАДАНИЯ

- Соберите водных беспозвоночных с поверхности воды, между прибрежными растениями и в толще воды. Используйте руководство «Взятие проб воды с большими водными беспозвоночными».



NB! Избегайте попадания в пробы ила, ваш сачок слабый.

- Определите находки. Используйте картинки определителя «Беспозвоночные животные ручья Корели» и подчеркните найденных животных в следующем перечне. При необходимости увеличьте объект, используйте чашки с лупой на крышке. В определителе лишь малая часть видов/групп, обитающих в ручье, поэтому не всех животных можно найти.

NB! Виды/группы, устойчивых к загрязнению, можно найти и в чистой воде.

ЖИВНОСТЬ РУЧЬЯ КОРЕЛИ (ЖО)

ЖО 1. Беспозвоночные животные, живущие на поверхности воды и растениях

- Подчеркните в перечне найденных животных:

1. Виды/группы беспозвоночных, требующие природные водоемы с водой высокого качества

Насекомые: тонкожилые поденки, пятнистый ручейник

2. Виды/группы беспозвоночных «относительно требовательные» к качеству воды в водоемах

Насекомые: водный клоп, поденка прибрежная, русалочник, ручейники с «домиком» (личинки ручейников)

3. Виды/группы беспозвоночных, хорошо переносящие наличие органического загрязнения, эвтрофикацию и нехватку кислорода в воде

Черви: реснитчатые черви (молочно-белая планария), ложноконская пиявка, другие пиявки

Моллюски: шаровка, рогач, большая болотная улитка, живородка обыкновенная, слизень обыкновенный

Паукообразные: водяной клещ

Насекомые: поденка двукрылая, жук-плавунец, водомерка, гребляк, водяной скорпион, вертячка, полоскун бороздчатый, другие плавунцы

4. Виды и группы беспозвоночных, живущие в иле, и хорошо переносящие сильное органическое загрязнение, эвтрофикацию и большую нехватку кислорода

Черви: трубочник обыкновенный

Насекомые: комары-толкуны

5. Прочие виды/группы, которые нашли

- Обведите кружочком два вида/группы, которые были в наибольшем количестве.
- Как по найденным беспозвоночным можно охарактеризовать изучаемое место?

* Сфотографируйте свою «добычу».

ЖИВНОСТЬ РУЧЬЯ КОРЕЛИ (ЖО)

ЖО 1. Беспозвоночные животные, живущие на поверхности воды и растениях



- Сравните с другой группой найденных вами животных, они изучали тех, кто живет в иле. Видны ли различия между двумя группами животных, живущих в разных местах обитания?

.....

.....

.....

- Вылейте воду и очистите чашки.

ЖИВНОСТЬ РУЧЬЯ КОРЕЛИ (ЖО)

ЖО 2. Ил и живность ила

Место изучения (выбор):

- I – большой мост
- II – плавающая платформа
- III – пешеходный мост

Имена:

.....

.....

ОСНОВА



Ил – это осадки, смешанные с водой, которые, в основном, состоят из органики, глины и алеврита. В ручье ил собирается в местах с медленным течением. Как место обитания, ил особенное место (мало кислорода, темно, богатое разлагающейся органикой), приспособленных к проживанию в иле существ называют пеломом. В поверхностном и глубинном слое ила живут бактерии, протисты, коловратки, малощетинковые черви, турбеллярии, пиявки, личинки комаров толкунов, шаровки и др. Верхний слой ила подходит и для личинок некоторых видов поденок (грязевые поденки, поденка двукрылая) и ракообразным (вислоногие рачки, дафнии и др.).

ЗАДАНИЯ

- Измерьте шестом или планкой в исследуемом месте глубину воды и слоя ила до твердого дна реки.

Глубина воды: см. Толщина слоя ила см.



- Соберите половником и поднимите осторожно на поверхность ил, вылейте его в пластмассовую чашку примерно на две трети объема и поставьте осаждаться.
- Соберите водных беспозвоночных из ила в ванночку. Используйте руководство «Взятие проб воды с большими водными беспозвоночными».

NB! Заполните сосуд примерно на треть, тогда легче промывать пробы и они более прозрачные. Важно убрать плавающий ил, тогда легче найти животных.

- Найдите названия животных по картинкам определителя «Беспозвоночные животные ручья Корели» и отметьте их в таблице. При необходимости увеличения объекта, используйте чашки с лупой.

ЖИВНОСТЬ РУЧЬЯ КОРЕЛИ (ЖО)

ЖО 2. Ил и живность ила



- Кого вы нашли в слое ила более всего?

.....

вид/группа	количество:			вид/группа	количество:		
	0	1-3	4-10 более 10		0	1-3	4-10 более 10

- * Сфотографируйте добычу.



Сравните с другой группой найденных животных (они ловили животных в воде и между растениями).

Есть ли существенные различия в найденном материале? Уточните.

.....

- Вылейте воду из чашек и ванночек. Очистите все принадлежности.

- Рассмотрите осевшую пробу ила в пластмассовой чашке.

- Осел ли ил?

- Видны ли в водной прослойке мелкие животные? Там есть:

.....

- Есть ли животные на поверхности ила? Там есть:

.....



ЖИВНОСТЬ РУЧЬЯ КОРЕЛИ (ЖО)

ЖО 2. Ил и живность ила



Сделайте в чашки с лупами из осевшего ила три препарата: первый из глубины ила, второй с поверхности ила и третий из прослойки воды. Используйте пипетку, ловите движущихся животных из воды и с поверхности ила. Рассмотрите препараты с увеличением в чашке с лупой на крышке.

- Что или кого видно в препарате со дна илистого слоя?

.....

- Что или кого видно в препарате с поверхности ила?

.....



- Что или кого видно в препарате из прослойки воды?

.....

ЖИВНОСТЬ РУЧЬЯ КОРЕЛИ (ЖО)

ЖО 3. Позвоночные животные и растения ручья Корели

Изучаемый отрезок на правом берегу (отметьте):

А — от пешеходного моста вверх по течению до большого моста

В — от пешеходного моста вниз по течению до большого моста

Имена:

.....

.....

ОСНОВА



На растительность водоема влияет скорость течения, характер дна, содержание питательных веществ в воде, глубина и световые характеристики. Чем больше азотистых и фосфорных соединений, тем более пышной будет растительность. При избытке питательных веществ в водоемах идет процесс эвтрофикации, начинается цветение водорослей. Часть растений растет в прибрежной воде, некоторые в толще воды, есть растения с надводными листьями. Растения являются пищей для животных в воде и вокруг ручья, а также укрытием от врагов и местом обитания. Например, основной пищей для водяной крысы являются тростник, сочные части хвощей и желтой кубышки.

ЗАДАНИЯ



- Обойдите изучаемый участок от моста до моста. Рассмотрите и определите водные растения и следы жизнедеятельности беспозвоночных животных. Используйте картинки определителя «Водные растения ручья Корели», «Беспозвоночные животные ручья Корели» и «Руководство по определению рясковых».

Водные растения

Внесите в таблицу найденные водные растения.

	Прибрежные растения	Водные растения, прикрепленные ко дну	Растения с надводными листьями	Растения на поверхности или в толще воды
изобилие	нет, мало, немного, много	нет, мало, немного, много	нет, мало, немного, много	нет, мало, немного, много
виды				

ЖИВНОСТЬ РУЧЬЯ КОРЕЛИ (ЖО)

ЖО 3. Позвоночные животные и растения ручья Корели

Позвоночные животные



- Увиденные птицы:

.....

.....

- Увиденные млекопитающие или следы их жизнедеятельности:

.....

.....



- Были ли в воде рыбы (например под пешеходным мостом)?

.....

- Если на берегу есть рыбаки, побеседуйте и узнайте, какие рыбы здесь водятся. По рассказам рыбаков здесь водятся:

.....

.....



- Видны/слышны ли у ручья земноводные?

.....

ЖИВНОСТЬ РУЧЬЯ КОРЕЛИ (ЖО)

* ЖО 4. Перифит:

Место взятия пробы:

Имена:

ОСНОВА



Перифитомом или наростом называют организмы, живущие в воде на камнях, корягах и в других местах. Это одно- и многоклеточные водоросли, микроскопические животные (простейшие, тихоходки, коловратки и др.), губки, бактерии и грибы.

Многообразие перифитона и их многочисленность зависят от скорости течения, характера дна, содержания кислорода в воде, наличия питательных веществ (соединений азота и фосфора) и многих других факторов.

ЗАДАНИЯ

Соберите пробу/пробы перифитона.



Для этого в ручье надо найти камень, корягу или иной твердый предмет, пролежавший там достаточно долго, желательно не в иле, а в воде.

1. вариант изготовления препарата

Снимите зубной щеткой с поверхности камня нарост/слой. Возьмите в маленькую чашку немного воды и ополосните тщательно в ней зубную щетку. Повторите сбор материала и полоскание в малой воде не менее 6–10 раз. Из полученной зеленоватой воды сделайте на предметном стекле микроскопа препарат и накройте его покровным стеклом.



2. вариант изготовления препарата

Снимите зубной щеткой с поверхности камня нарост/слой. Возьмите в маленькую чашку немного воды и ополосните тщательно в ней зубную щетку. Повторите сбор материала и полоскание в малой воде не менее 6–10 раз. Из полученной зеленоватой воды сделайте на предметном стекле микроскопа препарат и накройте его покровным стеклом.

ЖИВНОСТЬ РУЧЬЯ КОРЕЛИ (ЖО)

* ЖО 4. Перифит:



- Рассмотрите препараты LCD микроскопом с разным увеличением. Сфотографируйте наиболее интересные находки в препарате.

Сколько разных растительных организмов (водоросли с хлорофиллом) вы увидели в препарате?

0 1–5 5–10 более 10



- Сколько разных животных организмов (вислоногих рачков, водяные блохи, бокоплавы, инфузорию туфельку, коловратки, круглые черви или другие движущиеся особи без хлорофилла) увидели в препарате?

0 1–5 5–10 более 10

- В пробы перифита попадают также частички песка и глины, кусочки разложившихся растений и животных, оболочки и различные семена.

Было ли в вашей пробе что-либо подобное? Уточните.

.....
.....



- * Нарисуйте какую-нибудь интересную находку в препарате здесь же или на отдельном листе.

ГИДРОЛОГИЯ (ГИ)

ГИ 1. Гидрологические наблюдения ручья Корели, физические и химические показатели воды I

Пункт наблюдения(выбор):

- I – у большого моста
- II – у плавучей платформы
- III – у пешеходного моста

Имена:

.....

.....

ОСНОВА



Длина ручья Корели 21,8 км, площадь водосбора 57,6 км². Начало ручья на северо-западной окраине возвышенности Хаанья (Haanja), впадает он в реку Выханду (Võhandu). Объем воды колеблется от 9 м³/с зимой до 13 м³/с при разливе. В верхнем течении ручей с прозрачной водой и протекает через несколько малых озер.

В определенном месте водоема глубина, ширина, скорость течения, содержание кислорода в воде и другие показатели, а также химические свойства воды влияют друг на друга и, в целом, на его обитателей. Живность также влияет на водоем, например, чем больше планктона и разлагающихся частичек растений, тем более мутной будет вода. Это, в свою очередь, влияет на условия освещенности водных растений.

ЗАДАНИЯ

- Измерьте и опишите, важные с точки зрения гидрологии, показатели в месте вашего наблюдения. По возможности, оцените их. Используйте измерительные приборы и руководства к ним. Подчеркните правильный вариант ответа там, где они даны.



Место наблюдения: правый берег / левый берег.

Берег: крутой/ с умеренным наклоном/пологий.

Стояние воды: очень низкое/ обычное / очень высокое/ затопило берега.

Глубина

Измерьте глубину примерно на расстоянии 50 см от берега с помощью шеста. На мосту или платформе можно измерить и на расстоянии 2–3 метра от берега.

ГИДРОЛОГИЯ (ГИ)

ГИ 1. Гидрологические наблюдения ручья Корели, физические и химические показатели воды I

- Глубина воды до слоя ила на расстоянии 50 см от берега: см;
2–3 м от берегасм.



- Слой воды и ила до твердого дна 50 см от берега: см,
2–3 м от берега см.

Скорость течения

Скорость течения реки зависит от наклона местности, ширины и глубины. Чем быстрее течение, тем больше кислорода содержится в воде.

Измерьте скорость течения на расстоянии 30 см от берега и, по возможности, около 2–3 м. Используйте датчики и сенсоры скорости течения.



- Скорость течения 30 см от берега: м/с.
- Скорость течения 2–3 м от берега: м/с.

рН воды

Кислотность воды зависит от грунта, растворенных в воде соединений и от многих других факторов. В кислой или щелочной воде уменьшается разнообразие растений и животных.

- Для измерений используйте датчики и сенсор рН.



Результат измерений: рН

Оценка:

Прозрачность воды

Чем больше количество нерастворимых частиц в воде (плавающий ил, микроскопические водоросли и др.), тем более мутная будет вода.

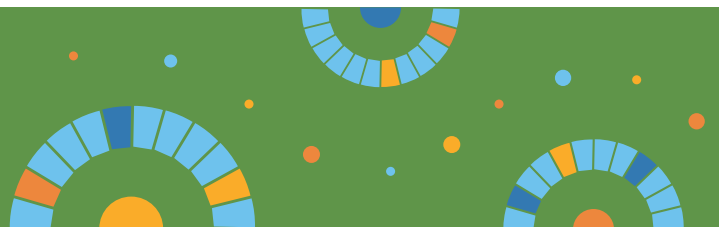
Прозрачность воды влияет на условия освещенности водных растений.

Измерьте прозрачность воды *Secchi* диском. Выберите подходящий вариант, где отмечена определенная глубина.



ГИДРОЛОГИЯ (ГИ)

ГИ 1. Гидрологические наблюдения ручья Корели, физические и химические показатели воды I



Прозрачность до дна см.

Прозрачность до ила см.

Прозрачность толщи воды см.

Измерьте прозрачность сенсором и датчиком для мутной воды. Так как измерительный прибор должен немного прогреться, используйте другой датчик, так сможете во время прогрева прибора сделать другие измерения.

Показатель мутности воды: NTU **Оценка:**

Электрическая проводимость воды

Чем больше полярных соединений в воде, тем больше электрическая проводимость воды. Чем чище вода, тем меньше электропроводимость.

Используйте сенсор и датчик электропроводимости воды.

Результат измерений: $\mu\text{S}/\text{см}$ **Оценка:**

Температура воды

• Прежде всего температура воды зависит от погоды, но и от того, родниковый ли водоем, цвета воды, характера дна и др. Чем выше температура воды, тем меньше в ней растворенного кислорода. Температура водоема на разной глубине и в разных его частях может быть различной.

- Измерьте температуру дигитальным термометром. Показатель °C.
- Измерьте температуру на разной глубине, используя датчик и сенсор с длинным проводом.



ГИДРОЛОГИЯ (ГИ)

ГИ 1. Гидрологические наблюдения ручья Корели, физические и химические показатели воды I



Температура воды поверхностного слоя °С, на глубине 30 см °С, на дне °С.

* **Содержание кислорода** – исследование желательно проводить в лаборатории, воду взять с собой.



Количество растворенного кислорода зависит от температуры воды, давления воздуха, скорости течения воды (в водопадах вода обогащается кислородом), количества разлагающихся веществ, активности водных растений и др. Кислород важен для всех животных, которые дышат жабрами или имеют кожное дыхание, это беспозвоночные, рыбы и земноводные.

Используйте сенсор для определения растворенного в воде кислорода, датчик и руководство к их применению.

Результат: мг/л.

Оценка:

ГИДРОЛОГИЯ (ГИ)

ГИ 2. Химия воды II

Место наблюдения (выбор):

- I – большой мост
- II – плавучая платформа
- III – пешеходный мост

Имена: :

.....

.....

ОСНОВА



Находящиеся в воде химические соединения прямо влияют на условия жизни растений и животных. Изобилие питательных веществ (азотистые и фосфорные соединения) может привести к эвтрофикации водоема, кислотность и жесткость воды влияет на животных, строящих известковые раковины, большое содержание ионов аммония показывает загрязнение водоема, также они ядовиты для организмов.

ЗАДАНИЯ

- Разверните походную лабораторию на скамейке. Принесите с места своего наблюдения ведро воды в лабораторию.



- Проведите опыты по определению наличия разных химических веществ с помощью комплекта экотестов, используя руководство по их применению. Начинайте с определения аммиака и нитратов, для их поиска требуется больше времени, для получения результатов они должны немного постоять.

NB! Будьте внимательны, не спутайте вещества и разные средства.

- Дайте оценку (при возможности), какой результат: высокий/средний/низкий, какое состояние воды показывает полученный результат на основании данных в руководстве оценок и норм.



Нитраты (NO_3^-)

Нитраты попадают в водоем преимущественно от сельского хозяйства (удобрения). Излишнее их количество способствует цветению воды и может представлять опасность для рыб.

Результат: мг/л

Оценка:

Аммоний (NH_4^+)



Аммиак и аммоний появляется в воде как при естественных процессах разложения, так и при распаде испражнений животных. Аммоний поступает в ручей Корели со сточными водами с Вырусского производства сыров. При взаимодействии его с водой, образуется аммиак, который является ядовитым веществом. Высокое содержание аммиака в воде является причиной загрязнения водоема, он опасен для живых организмов.

Результат: мг/л

Оценка:

Нитриты (NO_2^-)



Нитриты достаточно ядовитые соединения, большое их содержание показывает загрязнение и говорит о нарушении круговорота азота в водоеме.

Результат: мг/л

Оценка:

Фосфаты (PO_4^{3-})



Фосфаты являются важными питательными веществами для растений. В водоемы они попадают как из естественного круговорота фосфора, так и от сельского хозяйства. Высокое их содержание способствует эвтрофикации водоема и быстрому размножению водорослей.

Результат: мг/л

Оценка:



Жесткость (Ca/Mg)

Жесткость воды показывает содержание в ней соединений кальция и магния. Достаточная жесткость важна для раков и моллюсков с раковинами. Жесткость воды влияет и на растения.

Результат: ° dH

Оценка:



pH воды (кислотность)

Кислотность воды зависит от грунта/почвы, растворенных в воде соединений и многих других факторов. В кислой или щелочной воде уменьшается разнообразие живых организмов.

Результат: pH

Оценка: