

УДК 574.52

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА ГРУНТА НА РАЗВИТИЕ ЗООБЕНТОСА В РЕКЕ КРЯЖЕВКА

Первушина Дарья Георгиевна, МБУДО «ЦДТ «Ровесник», ГБПОУ «Уральский
медицинский колледж»

Веприкова О. И., МБУДО «ЦДТ «Ровесник», г. Чусовой, Пермский край

dashulya-pervushina@mail.ru

В Пермском крае насчитывается около 29 000 рек. Но если крупные реки достаточно хорошо изучены, то состояние малых и очень малых рек требуют исследования. Изучая малую реку Кряжевку – левый приток р. Чусовой, протекающую по территории Чусовского района, не только оцениваем ее экологическое состояние, но и попытаемся определить влияние экологических факторов на развитие зообентоса.

Ключевые слова: зообентос, грунт, биоиндикация, качество воды.

Pervushina Darya

STUDY OF THE INFLUENCE OF SOIL QUALITY ON THE DEVELOPMENT OF ZOOBENTHOS IN THE KRYAZHEVKA RIVER

There are about 29,000 rivers in the Perm Territory. But if large rivers are well enough studied, then the state of small and very small rivers requires research. Studying the small river Kryazhevka - the right tributary of the river. Chusovoy, flowing through the territory of the Chusovsky district, we not only assess its ecological state, but also try to determine the influence of environmental factors on the development of zoobenthos.

Keywords: zoobenthos, soil, bioindication, water quality.

1. ВВЕДЕНИЕ

Маленькая речушка Кряжевка петляет между частными домами. Она играет большую роль в жизни посёлка Чунжино Чусовского района. Её воду используют местные жители в хозяйственных целях. В 2006 году произошло затопление прилегающих территорий. В связи с этим в марте 2006 года были проведены работы по углублению дна реки. Но полностью решить проблему не удалось. Только рекультивировав отвал, оставшийся от Чусовского каменного карьера, можно помочь избежать дальнейших наводнений. Но чтобы срыть гору, в которой тысячи тонн скальной породы, требуются огромные материальные затраты. Учитывая произошедшие изменения экосистемы реки в связи с проведенными дноуглубительными работами, и то, что вода реки используется населением поселка Чунжино в хозяйственно-бытовых целях, в 2006, 2012, 2013, 2014, 2017 годах обучающиеся станции юных натуралистов провели исследования бентофауны реки для установления ее экологического состояния. Осенью 2020 года, были проведены повторные работы по углублению дна.

Цель работы: изучение влияния качества грунта на состояния зообентоса в р. Кряжевке.

Задачи:

- провести полевые исследования водного объекта, собрать пробы зообентоса, воды и грунта р. Кряжевка;
- провести лабораторную обработку проб зообентоса;
- дать характеристику грунту
- провести химический анализ проб воды;
- на основании анализа полученного материала сделать выводы о качестве грунта, его влияния на развитие зообентоса.

Данная работа является результатом обработки 8 проб зообентоса, 4 проб воды и 4 проб грунтов, взятых в июне 2020 года, на четырех станциях реки Кряжевка.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Река Кряжевка является левым притоком р. Чусовая. Кряжевка, берет свое начало от родника, вытекающего на лесном склоне горы, примерно в 500м к востоку от спортивной базы «Металлург», ниже принимает безымянный приток и далее течет в северном направлении до впадения в р. Чусовая. Длина реки составляет 5,6 км, из них на участке длиной 3,5 км река протекает по территории района Чунжино. В черте поселка на своем пути река протекает через небольшое озеро Утиное. Река относится к категориям очень малых и не исследованных рек.

Питание реки Кряжевка смешанное с преобладанием снегового. Летне-осенний период характеризуется сравнительно слабым колебанием уровней, но в весенний период река ведет себя по-иному: во время весеннего половодья выходит из берегов и заливает территории приусадебных участков, подвалы домов, расположенных вблизи реки. Летом вода в реке прогревается до 17⁰С. Зимой на многих участках река промерзает до дна. В результате вода, бьющая из родников со дна речки, растекается на прилегающие к руслу участки поймы.

Дно реки в устье и нижнем течении каменистое, покрыто средней и мелкой галькой, в среднем течении – заиленное. В некоторых местах реки дно захлавлено бытовыми отходами. Ширина исследованного участка реки от 0,5 до 3 м; глубина в местах отбора проб от 0,1 до 0,85.

Сбор бентофауны в р. Кряжевка проводили в июне 2020 года на четырех участках, отличающихся по качеству грунта. Было взято 8 проб зообентоса на 4 станциях (рис.1).

При исследовании гидробионтов использовали методику, составленную М.С. Алексевниной (2003), определители А.Н. Липина(1926), Р.Ю.Ласукова (1999), А.Н.Козлова (1991). Гидрохимический анализ р. Кряжевка проводили в лабораторных условиях в июне 2020 г. по методикам Муравьева А.Г (2012), Заики Е.А.(2003). Для этого было взято 4 пробы воды, на разных участках. Выбор участка зависел от качества грунта. Объем взятия одной пробы воды

был равен 1 литру. При проведении анализа использовалась учебно-методический комплекс для экологического и естественнонаучного практикума – ЗАО «Крисмас +» (Муравьев, 2012).

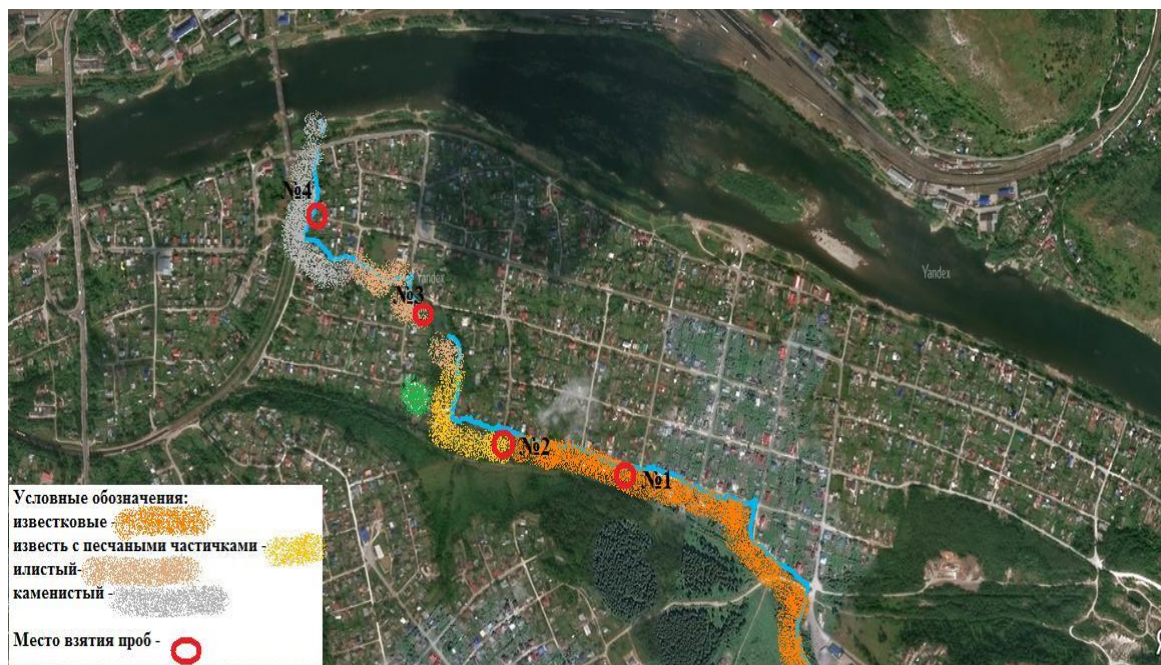


Рис.1. Схема взятия проб зообентоса и грунта

2.1 Таксономический состав зообентоса р. Кряжевка

В 2020 году, было зарегистрировано 14 групп гидробионтов относящиеся к 5 классам: олигохеты, пиявки, брюхоногие и двустворчатые моллюски, насекомые. Представители последнего класса являются: ручейники, клопы и двукрылые (таблица 1).

Таблица 1

Таксономический состав и распределение зообентоса в р. Кряжевка

	Участок №1	Участок №2	Участок №3	Участок №4
Кл. Олигохеты(Oligochaeta)	20/0,03	220/0,3	330/0,29	80/0,12
Кл. Пивки(Hirudinea)	0	0	30/4,11	10/0,15
Кл. Брюхоногие(Gastropoda)	0	30/0,26	1261/23,65	20/1,1
Кл. Двустворчатые (Bivalvia)	0	0	40/0,56	0
Кл. Насекомые (Insecta)	240/0,28	2550/1,95	3750/3,31	280/2,28
Всего групп	3	6	11	6
Всего организмов	260/0,31	2800/2,51	5411/27,25	390/3,65

2.2. Исследование грунта

Фракции грунта определяли с помощью почвенных сит СП 200. После просеивания грунта проводили взвешивание фракций на электронных весах WAS 220/C/2, с максимальной массой 220 грамм, с точностью до 0,1 мг. Результаты массы фракций представлены в таблице 2.

Таблица 2

Масса фракций грунта (в граммах)

	Проба №1	Проба №2	Проба №3	Проба №4
Изначальный вес	190,080	191,728	72,725	180,676
Фракция 1	9,755	0,000	0,000	179,522
Фракция 2	29,053	0,000	1,940	0,000
Фракция 3	25,433	0,900	0,000	0,353
Фракция 4	32,147	8,288	8,951	0,043
Фракция 5	81,094	79,553	46,093	0,613
Фракция 6	12,596	102,783	15,741	0,242

Самая крупная фракция более 10 мм – камни, преобладали в пробе грунта №4. Самой разнообразной по количеству фракций была проба грунта №1. В ней достаточно четко выделяются все фракции. Похожая по качеству грунта была проба номер 2. В этой пробе так же, как и в первой, грунт с известковыми отложениями. Проба грунта №3 отличалась большим содержанием растительных остатков и иловых отложений.

Тип грунта и особенности донных отложений очень важны для организмов зообентоса и высшей водной растительности. Большое содержание органических веществ, в грунте свидетельствует о медленных процессах их минерализации, что приводит к накоплению недостаточно разложившихся растительных остатков и к постепенному заболачиванию водоемов

На участке №1 грунт мелко каменистый известковый с присутствием всех фракций. Несмотря на это, данный грунт оказался наименее насыщенным зообентосом. На данном участке было отмечено всего 3 группы донных животных, относящихся к 2 классам. Такая ситуация может быть объяснена тем, что дно реки на данном участке имеет наносы известковых отложений с каменного карьера, не пригодных для обитания организмов (таблица 3, рис.2).

На 2 участке качество грунта, также имеет известковые отложения (рис.3). Это является наиболее благоприятной средой для обитания зообентоса. На втором участке отмечены шесть групп зообентоса, относящихся к трем классам (таблица3). При анализе пробы грунта на участке №3, было отмечено большое содержание илистых отложений, а также наличие водных растений и водорослей (рис.4). В грунте преобладали мелкие фракции (менее 3 мм), Этот участок отличается изобилием гидробионтов (11 групп), представленных пятью классами (таблица 3)

На четвертом участке качество грунта крупно-каменистое (99%) (рис.5). В таком грунте растительность представлена водорослями, покрывающими поверхность камней. Зообентос представлен 6 группами, относящихся к четырем классам.

Таблица 3

Распределение зообентоса в р. Кряжевка по участкам, в зависимости от качества грунта

<i>Представители</i>	<i>Участок №1</i>	<i>Участок №2</i>	<i>Участок №3</i>	<i>Участок №4</i>
	<i>известковый (мелко каменистый)</i>	<i>известковый с песчаными частичками</i>	<i>илистый</i>	<i>крупно - каменистый</i>
Кл. Олигохеты(Oligochaeta)	20/0,03	220/0,3	330/0,29	80/0,12
Кл. Пивки(Hirudinea)	0	0	30/4,11	10/0,15
Кл. Брюхоногие(Gastropoda)	0	30/0,26	1261/23,65	20/1,1
Кл. Двустворчатые (Bivalvia)	0	0	40/0,56	0
Кл. Насекомые (Insecta)	240/0,28	2550/1,95	3750/3,31	280/2,28
Всего групп	3	6	11	6
Всего организмов	260	2800	5411	390



Рис. 2
грунт, участка №1



Рис.3
грунт, участка №2



Рис.4
грунт, участка №3



Рис.5
грунт, участка №4

Можно отметить определенную закономерность между составом фракций донного грунта и развитием зообентоса. Наиболее благоприятным для обитания является грунт, содержащий более мелкие фракции с органическими остатками.

2.3. Оценка качества водной среды методом биоиндикации

Оценку сапробности водоема проводили, используя метод Р. Олтона, предложенный в вестнике «АоЭКО» №3 от 1995г. В таблице 4 представлены результаты определения индекса сапробности в р. Кряжевка 2020 году.

Таблица 4

Определение индекса сапробности р. Кряжевка в 2020 г.

Качество воды	И н д е к с	Участок№1 (известковые отложения)	Участок№2 (известковые отложения с песчаными частичками)	Участок№3 (илистый с растительными остатками)	Участок№4 (каменистый)
Чистая вода	3	-	-	-двустворчатые моллюски; -ручейник	-ручейник
Удовлетворительная	2	-	- катушки	-катушки	-катушки
Загрязненная	1	- комары- звонцы; -олигохеты	- комары- звонцы; - олигохеты	-комар-звонец; -пиявка; -прудовик; -олигохеты	-комар- звонец; -пиявка; -олигохета
Расчет:		3X1	1X2+2X1	2X3+1X2+1X4	3X1+1X2+3 X1
Результат:		3	4	12	8
Качество воды:		полисапробная	полисапробная	мезосапробная	полисапробная

В результате расчетов можно отметить, что на первом и втором участках вода загрязненная, то есть полисапробная. Такое состояние качества воды объясняется качеством грунта: известковые отложения имеют, щелочную среду, что является не благоприятным фактором для развития зообентоса. На данных участках, практически отсутствуют илистые отложения. Такая же вода – полисапробная, отмечена на 4 участке. Но слабое развитие индикаторных

групп объясняется преобладанием крупно каменистого грунта, на котором представители зообентоса могут развиваться только поверхностно.

На третьем участке вода удовлетворительной степени чистоты, то есть мезасопробная. Небольшое разнообразие индикаторных групп можно объяснить тем, что на данном участке наблюдается естественное природное загрязнение гниющими органическими остатками растительного происхождения.

2.4. Результаты химических исследований воды

При проведении химических исследований использовались готовые химические реактивы, для расчета использовали формулы, представленные в инструкциях к лабораториям. Результаты химических исследований представлены в таблице 5.

Таблица 5

Результаты химических показателей в р. Кряжевка летом 2020 года

№ пробы	Ph	Аммоний NH_4^+	Нитраты NO_3^-	Кальций Ca^{2+}	Карбонат CO_3^{2-}	Гидрокарбонат HCO_3^-
№1	7,5	0,2	4	70	54	653
№2	7,5	0,1	6	60	36	714
№3	7,5	0,1	3	70	42	677
№4	7,5	0,1	5	80	42	677
ПДК*	6,5-8,5	2,5 мг/л	45 мг/л	200 мг/л	100 мг/л	1000 мг/л

*СанПиН 2.1.4.559-96, СанПиН 2.1.4.544-96, ГОСТ 17.1.3.03 (для питьевой воды и воды поверхностных источников хозяйственно-питьевого назначения).

В результате гидрохимических исследований выяснили, что на всех участках реки, отличающихся качеством грунта, все исследуемые химические показатели находятся в пределах допустимых концентраций. Это свидетельствует о том, что вода по химическим показателям является достаточной чистой.

3.ВЫВОДЫ

При выполнении работы об изучении влияния качества грунта на состояния зообентоса в р. Кряжевке в 2020 году пришли к следующим выводам:

1. В июне 2020 г. было взято 8 проб зообентоса, 4 пробы воды и 4 пробы грунтов, взятых на четырех станциях реки Кряжевка.

2. В 2020 году на исследуемом участке р. Кряжевка было зарегистрировано 14 групп гидробионтов, относящихся к 5 классам.

3. Можно отметить определенную зависимость между качеством грунта и развитием зообентоса: наиболее благоприятным для обитания является грунт, содержащий более мелкие фракции с органическими остатками.

4. От истока к устью реки Кряжевка наблюдается разнообразие и смена грунтов.

5. В результате гидрохимических исследований выяснили, что на всех участках реки, отличающихся качеством грунта, исследуемые химические и органолептические показатели воды находятся в пределах нормы допустимых концентраций для воды поверхностных источников хозяйственно-питьевого назначения.

6. Несмотря на хорошие химические показатели воды в реке Кряжевке, по биотическому индексу (развитию зообентоса) вода относится к категории загрязненной и удовлетворительной степени чистоты. Это может свидетельствовать о том, что на развитие зообентоса значительное воздействие оказывает качество донного грунта.

4. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеевнина М.С. Методика сбора и обработки зообентоса водоёмов и оценка их экологического состояния по биологическим показателям. / М.С. Алексеевнина. – Пермь, 2001. – 50 с.
2. Заика Е.А. Рекомендации по организации полевых исследований состояния малых водных объектов с участием детей и подростков/ Е.А. Заика, Я.П.Молчанова.
3. Козлов М.А. Школьный атлас – определитель беспозвоночных / М.А. Козлов, И.М. Олигер. – М.: Просвещение, 1991.
4. Липин А.Н. Пресные воды и их жизни: пособие для самостоятельных работ студентов по естествознанию – М:1926.
5. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций/ Под ред. к.х.н А.Г. Муравьева. – 3-е изд.,испр.- СПб: Крисмас+, 2012. – 176 с.: ил.
6. Олтон Р., Место обитания//Вестник АсЭкО. 1995. №3
7. Хейсин Е.М. Краткий определитель пресноводной фауны/ Издание 2-е исправленное и дополненное – М.: 1962