

ГБУДО ПО «Псковский областной центр развития одаренных детей  
и юношества»



# **Материалы**

**летних профильных смен 2021 года:**

детского экологического лагеря *«Эко-будущее»*

профильной смены естественно-научной направленности

в детском оздоровительном лагере

*«Стремительный»*

г. Псков  
2022

УДК 371.842  
ББК 94

Печатается по решению методического совета ГБУДОПО «ПОЦРОДиЮ»  
Редакционная коллегия: зам. директора ГБУДОПО «ПОЦРОДиЮ» Степанова С.Ю.  
(ответственный за выпуск), педагог-организатор ГБУДОПО «ПОЦРОДиЮ» Рыжова Е.О.,  
корректор Набоких В.Э.

**М 34** Материалы летних профильных смен 2021 года «Эко-будущее» и «Стремительный» -  
Псков, 2022. 79 с.

В 2021 году Центр развития одаренных детей и юношества провел летнюю кампанию, которая включала в себя: лагерь дневного пребывания на базе двух школ города Пскова (МБОУ СОШ №12 и МАОУ СОШ №47); детского экологического лагеря «Эко-будущее», который проводился в рамках проекта ER101 "Развитие знаний об окружающей природной среде в российско-эстонском приграничье"; профильного проектно-исследовательского отряда на базе детского оздоровительного лагеря «Стремительный».

Участниками кампании стали 73 обучающихся: 24 ребенка в лагере дневного пребывания, 19 – «Эко-будущее», 30 – «Стремительный».

В лагере «Эко-будущее» было разработано 9 проектов по экологически ответственному поведению в быту и природе. В лагере «Стремительный» - 17 проектов. Часть из этих проектов публикуется в данном сборнике.

Материалы сборника могут быть использованы в качестве методического пособия для педагогов и учащихся, занимающихся исследовательской и проектной работой.

Мнения и взгляды авторов работ могут не совпадать с мнениями и взглядами редколлегии.

ББК 94

- © Коллектив авторов, 2022
- © Псковский областной центр развития одаренных детей и юношества (ГБУДОПО «ПОЦРОДиЮ»), 2022

## Содержание

### РАЗДЕЛ I. РАЗРАБОТКИ ТЕМАТИЧЕСКИХ КВЕСТОВ

<i>Агасой Э. А., Васильев И. В.</i>	4
РАЗРАБОТКА ТЕМАТИЧЕСКОГО КВЕСТА «ПУТЕШЕСТВИЕ НА ТАРДИС»	
<i>Кальченко Д.А., Васильев И. В.</i>	6
РАЗРАБОТКА ТЕМАТИЧЕСКОГО КВЕСТА «НАТУРАЛИСТИЧЕСКИЕ ЗАПИСКИ ВАРЯГ»	
<i>Слемнева А.С., Васильев И. В.</i>	7
РАЗРАБОТКА ТЕМАТИЧЕСКОГО КВЕСТА «МИССИЯ: СОХРАНИМ ООПТ»	
<i>Тимохина Л.А., Васильев И. В.</i>	9
РАЗРАБОТКА ТЕМАТИЧЕСКОГО КВЕСТА «ПО СТРАНИЦАМ КРАСНОЙ КНИГИ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»	
<i>Чернов Г.И., Васильев И. В.</i>	10
РАЗРАБОТКА ТЕМАТИЧЕСКОГО КВЕСТА «МИССИЯ «ЭКО»	
<i>Степанова А. Д., Васильев И. В.</i>	11
РАЗРАБОТКА ТЕМАТИЧЕСКОГО КВЕСТА «МИССИЯ: СПАСТИ РАСТЕНИЯ»	

### РАЗДЕЛ II. ЗООЛОГИЧЕСКИЕ, БОТАНИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

<i>Васильев Н. А., Сотникова А. В.</i>	13
ВИДОВОЙ СОСТАВ НАСЕКОМЫХ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ УСТЬЯ РЕКИ КАМЕНКИ И ПСКОВСКОГО ОЗЕРА	
<i>Данилов Н.М., Сотникова А. В.</i>	16
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ НАСЕКОМЫХ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ ПСКОВСКОГО ОЗЕРА И НА ТЕРРИТОРИИ ДЕТСКОГО ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ЛАГЕРЯ «СТРЕМИТЕЛЬНЫЙ»	
<i>Банникова М.А., Сотникова А. В.</i>	18
ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ В ЭКОСИСТЕМЕ ПСКОВСКОГО ОЗЕРА	
<i>Тимохина Л. А., Сотникова А. В.</i>	22
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ДЕРЕВЕНЬ ВАРОПАНОВО, ВИДОВИЧИ И ЦИГЛИЦЫ	
<i>Алфименкова Я. Ф., Конева Д. Ю., Алексеева В.Р., Федоровская А. А., Коренченко К.Г., Тихонова Н. В.</i>	28
ЭВТРОФИКАЦИЯ ВОД ЮЖНОЙ ЧАСТИ ЧУДСКО-ПСКОВСКОГО ОЗЕРА	
<i>Авдей П. А., Васильев И. В.</i>	33
ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ РОСТА ДЕРЕВА ПО ГОДИЧНЫМ КОЛЬЦАМ НА ТЕРРИТОРИИ ДЕТСКОГО ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ЛАГЕРЯ «СТРЕМИТЕЛЬНЫЙ»	
<i>Суровцев В. А., Васильев И. В.</i>	37
САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ДРЕВОСТОЯ НА ТЕРРИТОРИИ ДЕТСКОГО ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ЛАГЕРЯ «СТРЕМИТЕЛЬНЫЙ»	
<i>Линицкий К. М., Васильев И. В.</i>	40
ВИДЕОЭКОЛОГИЯ ДЕТСКОГО ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ЛАГЕРЯ «СТРЕМИТЕЛЬНЫЙ»	
<i>Сандарова А. Д., Васильев И. В.</i>	43
РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ «ВЕСЫ ЖИЗНИ»	

### РАЗДЕЛ III. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ

<i>Назаркин И.С., Груздова М. Г.</i>	47
МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ЛАГЕРЯ «СТРЕМИТЕЛЬНЫЙ» ПЕЧОРСКОГО РАЙОНА В ИЮЛЕ 2021 ГОДА	
<i>Стехновская Д. А., Груздова М. Г.</i>	51
КРОВОТИНЫ КАК БИОГЕННАЯ ФОРМА РЕЛЬЕФА У ДЕРЕВНИ ПОДБЕРЕЖЬЕ ПСКОВСКОГО РАЙОНА	
<i>Васильев Ф. Д., Груздова М. Г.</i>	55
ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЫ НА ТЕРРИТОРИИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КРОВОТИН У Д. ПОДБЕРЕЖЬЕ ПСКОВСКОГО РАЙОНА	
<i>Назаркина В. С., Груздова М. Г.</i>	57
ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБНАЖЕНИЯ В УСТЬЕ РЕКИ КАМЕНКА У ДЕРЕВНИ ЦИГЛИЦЫ ПСКОВСКОГО РАЙОНА	

## РАЗДЕЛ I. РАЗРАБОТКИ ТЕМАТИЧЕСКИХ КВЕСТОВ

### РАЗРАБОТКА ТЕМАТИЧЕСКОГО КВЕСТА «ПУТЕШЕСТВИЕ НА ТАРДИС»

*Агасой Эмилия Асефовна, 8 класс, МБОУ Лицей «Развитие», г. Псков  
Руководитель: Васильев Илья Вадимович, заместитель директора  
ГБУДОПО «ПОЦРОДИЮ», руководитель Экостанции,  
член правления регионального отделения «РЭО»*

Поколение ребят, которое сегодня учится в школах, принципиально иное. Часто его называют поколением «Z». На основе этого возникает проблема поиска новых креативных решений, обеспечивающих возможность школьникам делиться знаниями друг с другом через игру. Одним из таких креативных решений является квест [1].

**Цели и задачи.** Целью работы является разработка тематического квеста «Путешествие на Тардис». На основе поставленной цели был разработан ряд задач: обзор литературных данных по данной теме, разработка концепции квеста и анализ работы.

**Теоретическая часть.** Квест – интеллектуальный вид игры, процесс которой разворачивается в специально подготовленном месте, с целью выполнения интеллектуальных и творческих заданий разнообразной направленности. К квесту предъявляются следующие требования: актуальность, целесообразность, многозадачность и практикоориентированность [2].



**Материалы и методы.** Работа над проектом проводилась с 7 по 10 июня 2021 года в рамках детского экологического лагеря «Эко-будущее». Разработка была проведена с использованием текстовых редакторов для платформы Android. Логическая структура квеста строилась в соответствии с педагогическими требованиями к образовательному квесту.

**Практическая часть.** Концепция квеста «Путешествие на Тардис» выглядит следующим образом: участники квеста находятся в 2022 году. В процессе раскопок находят большой и тяжелый ящик со скошенными углами, который накрывается большой крышкой, закрепляемой замком. При попытке его вскрыть он ломается и внутри оказывается кейс с таймером, на котором идет обратный отсчет до конца света. Информация об этом попадает в руки безумного ученого Нардола, который связывается с Доктором Кто, последним из Повелителей Времени. Доктор поможет человечеству узнать, что же там находится? Он отправляется в будущее. Но Тардис постоянно ломается и Доктор постоянно попадает в разные промежутки времени.



#### Логическая точка 1

2024 год. Картина печальна. Мусора слишком много. Содержание токсинов в почве колоссальное. Нужно понять, что стало с природой. Как это предотвратить? Прошлое Вам в помощь. Доктор Кто прилетел к нам с заданиями. Ребята должны выполнить задачи на соотношение почвенных горизонтов с их генетическими названиями.

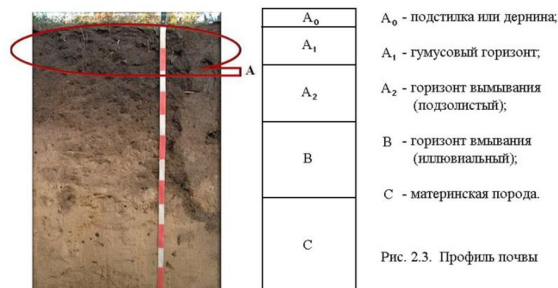


Рис. 2.3. Профиль почвы

### Логическая точка 2

2056 год. Атмосфера не подходит для жизни. В ней содержится много токсичных газов, в том числе и углекислого. Для этого участникам необходимо рассчитать углеродный след человечества за несколько лет и ответить на следующие вопросы: Что такое парниковый эффект? Какие газы относятся к парниковым?



### Логическая точка 3

2130 год. Материки полностью затопило водой. Это произошло вследствие таяния ледников. Но вода содержит большое количество вредных веществ. Доктор Кто просит Вас выполнить последние задания и получить код для открытия кейса.

Ребята должны распределить использование воды на водопользование и водопотребление. А также решить задачу: «С крана капает вода. По 7 капель в минуту объемом 0,5 мл. Сколько литров воды утекает ежедневно из такого крана?»

### Итог игры

После того, как участники квеста собрали все подсказки, они могут открыть кейс. На подсказках спрятан пароль от кодового замка. Как только кейс открывается, ребята находят в нем зеркало и записку с информацией о том, что будущее нашего мира зависит только от них.

**Выводы по работе.** В результате анализа литературных данных были уточнены понятия квеста и квест-технологий, а также требования к такому виду игры. На основе анализа была разработана концепция квеста на тему «Путешествие на Тардис». Таким образом, при анализе разработанного квеста можно сделать вывод о том, что он соответствует требованиям к такому виду игропрактики.

### Список источников:

1. Квест как популярная форма работы с молодежью: рек. указ. / Дальневост. гос. науч. б-ка, информ.-библиогр. отд.; [сост. Л. М. Тимкова; редкол.: Т. Ю. Якуба и др.]. – Хабаровск: [ДВГНБ], 2018. – 43 с.
2. Правовой навигатор подростка. Методические рекомендации. Иркутск: - ЦПРК, 2019. – с.31.

## РАЗРАБОТКА ТЕМАТИЧЕСКОГО КВЕСТА «НАТУРАЛИСТИЧЕСКИЕ ЗАПИСКИ ВАРЯГ»

Кальченко Дарья Алексеевна, 8 класс, МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 18 имени Героя Советского Союза генерала армии В.Ф. Маргелова», г. Псков  
Руководитель: Васильев Илья Вадимович, заместитель директора ГБУДОПО «ПОЦРОДИЮ», руководитель Экостанции, член правления регионального отделения «РЭО»

Целью работы является разработка тематического квеста «Натуралистические записки варяг». На основе поставленной цели был разработан ряд задач: обзор литературных данных, разработка концепции квеста и представление результатов.

Работа над проектом проводилась с 7 по 10 июня 2021 года в рамках детского экологического лагеря «Эко-будущее». Разработка проекта была проведена с использованием текстовых редакторов для платформы Android. Логическая структура данного вида игровой деятельности строилась в соответствии с педагогическими требованиями к образовательному квесту.

Концепция квеста «Натуралистические записки варяг» выглядит следующим образом: Трувор решил основать город, который будет существовать в гармонии с природой. Отправил варяг изучать приближённые к городищу территории, дабы заботились в те времена об окружающей среде. Трувору и Вам предстоит вместе пройти маршрут и получить подсказки, как создать экологически чистый город.



### Станция 1

Ручей Кипун  
пересох. Огромный  
гранитный камень

мешал воде двигаться по направлению к озеру, а, соответственно, нечем было и питать город. За то время, что русло было перекрыто, оно начало зарастать. Участникам квеста предлагается соотнести латинские названия с картинками водных растений.



### Станция 2

На берегу ручья из гранитного валуна Трувор построил мельницы. Ребятам предлагается поразмышлять, как в данной местности появился гранитный валун, и попытаться изобразить движение Валдайского ледника.

### Станция 3

Далее путь Трувора лежал через залежи туфа. Участникам предоставляются образцы осадочных пород, из которых они должны найти образец туфа.



#### Станция 4

Здесь участникам по картинкам предстоит определить пресмыкающихся Псковской области. По завершении этой станции и квеста участникам выдаётся памятка об экологичном поведении.

В результате анализа литературных данных были уточнены понятия квеста и квест-технологий, а также требований к данной форме игры. На основе анализа была разработана концепция квеста на тему «Натуралистические записки варяг». Таким образом, при анализе разработанного квеста можно сделать вывод о его соответствии требованиям к такому виду игропрактики.

#### *Список источников*

1. Квест как популярная форма работы с молодежью: рек. указ. / Дальневост. гос. науч. б-ка, информ.-библиогр. отд.; [сост. Л. М. Тимкова; редкол.: Т. Ю. Якуба и др.]. – Хабаровск: [ДВГНБ], 2018. – 43 с.

2. Правовой навигатор подростка. Методические рекомендации. Иркутск: - ЦПРК, 2019. – с.31.

### **РАЗРАБОТКА ТЕМАТИЧЕСКОГО КВЕСТА «МИССИЯ: СОХРАНИМ ООПТ»**

*Слемнева Анна Сергеевна, 8 класс, МОУ «Средняя общеобразовательная школа №2 им. Н.И. Ковалева», г. Невель*

*Руководитель: Васильев Илья Вадимович, заместитель директора  
ГБУДОПО «ПОЦРОДИЮ», руководитель Экостанции,  
член правления регионального отделения «РЭО»*

Целью работы является разработка тематического квеста «Миссия: сохраним ООПТ». На основе поставленной цели был разработан ряд задач: обзор литературных данных по изучаемой теме, разработка концепции квеста и анализ работы.

Работа над проектом проводилась с 7 по 10 июня 2021 года в рамках детского экологического лагеря «Эко-будущее». Разработка была проведена с использованием текстовых редакторов для платформ Android. Логическая структура квеста строилась в соответствии с педагогическими требованиями к образовательному процессу.

Алгоритм квеста «Миссия: сохраним ООПТ» выглядит следующим образом: Эркюль Бобер – известный детектив, раскрывавший самые запутанные преступления, приехал расследовать сложное дело о пропаже флоры и фауны на территории ООПТ Псковской области. День и ночь он искал зацепки по этому трудному делу, но для раскрытия правды их все равно было недостаточно. След то резко обрывался, то был настолько незначительным, что докопаться до правды было и вовсе невозможно. Может ему нужна помощь? Эркюль Бобер предлагает вести расследование вместе с ним, найти улики и раскрыть причины таинственной пропажи живности.



#### Станция №1 «Полистовский заповедник»

Участники квеста приходят в локацию, где получают задание по определению пропавших видов растений и животных Полистовского заповедника. Ребятам диктуются биологические описания, а по ним они должны понять, о ком идет речь. За выполнение задания они получают подсказку о том, кто может быть виновником таинственной пропажи живности.



### Станция №2 Себежский национальный парк

Когда ребята прошли первую станцию, они отправляются напрямик на вторую, где им предлагают составить разнообразные слова по перечню анаграмм, например:

ЛГКЯОИЭО - ? (ЭКОЛОГИЯ)

После выполнения заданий участники получают новую подсказку в виде кусочка сетки для рыболовной ловли.



### Станция №3 «Псковско-чудская приозёрная низменность»

Участники продолжают двигаться по станциям. Следующая станция - это «Псковско-чудская приозёрная низменность». Здесь ребятам предложат выяснить, почему эта область охраняется, и разобрать экологические проблемы данного района. Далее ребятам предстоит пройти Чудскую викторину (GR-код приложен). После этой станции ребята также получают очередную улику.



### Станция №4 Государственный зоологический заказник «Ремдовский»

На этой логической точке ребята столкнутся с задачей определения следов животных, живущих на ООПТ «Ремдовского» заказника. После того как участники соотнесли животных и их следы, они видят улику в виде голых кустов клюквы без листьев – это также является зацепкой к раскрытию тайны о пропаже охраняемых объектов.



На основе анализа литературных данных было изучено понятие квеста, способов его проведения, получена информация об ООПТ Псковской области. Был разработан квест «Миссия: сохраним ООПТ», содержащий 4 смысловые точки. По анализу квеста мы смогли понять, что логическая структура данной формы игры строится в соответствии с педагогическими требованиями к образовательному процессу.

#### *Список источников*

1. Квест как популярная форма работы с молодежью: рек. указ. / Дальневост. гос. науч. б-ка, информ.-библиогр. отд.; [сост. Л. М. Тимкова; редкол.: Т. Ю. Якуба и др.]. – Хабаровск [ДВГНБ], 2018. – 43 с.
2. Правовой навигатор подростка. Методические рекомендации. Иркутск: - ЦПРК, 2019. – с.31.



## РАЗРАБОТКА ТЕМАТИЧЕСКОГО КВЕСТА «ПО СТРАНИЦАМ КРАСНОЙ КНИГИ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»

*Тимохина Лидия Андреевна, 7 класс, МАОУ «Гуманитарный лицей»,  
г. Псков*

*Руководитель: Васильев Илья Вадимович, заместитель директора  
ГБУДОПО «ПОЦРОДИЮ», руководитель Экостанции,  
член правления регионального отделения «РЭО»*

Целью работы является разработка тематического квеста «По страницам Красной книги Псковской области». На основе указанной цели был поставлен ряд задач: обзор литературных данных по данной теме, разработка концепции квеста и анализ работы.

Работа над проектом проводилась с 7 по 10 июня 2021 года в рамках детского экологического «Эко-будущее». Разработка была проведена с использованием текстовых редакторов для платформы Android. Логическая структура подобной формы игры строилась в соответствии с педагогическими требованиями к образовательному квесту.

Концепция квеста «По страницам Красной книги Псковской области» выглядит следующим образом: Эколят заперли в Красной книге Псковской области. Выбраться они



смогут только через портал. Чтобы помочь Эколятам выбраться из Красной книги, Вы должны собрать по кусочкам этот портал. Кусочки от портала можно получить на специальных станциях: флора, фауна, географическая приуроченность и охрана. Будьте очень осторожны, чтобы Вас самих не заперли в Красной книге».

### Станция «Флора»

Ребята приходят на первую станцию и видят на столе множество бумажек с названиями растений на двух языках – русском и латинском. Они должны соотнести названия одного и того же растения на русском и латинском языке. За правильно выполненное задание участники квеста получают первую часть от портала.

### Станция «Фауна»

Ребята приходят на станцию и видят на столе фотографии животных. Им объявляют, что нужно сыграть в Мемогу, чтобы научиться отличать животных из Красной книги. Ребятам даётся 3 попытки. После правильного выполнения задания участники квеста получают вторую часть портала.

### Станция «Географическая приуроченность»

Ребята видят на станции большую карту Псковской области, а рядом с ней картинки животных и растений, занесённых в Красную книгу Псковской области. Им даётся задание разложить эти картинки по районам Псковской области, в которых эти живые существа обитают. За правильно выполненное задание участники квеста получают третью часть портала.

### Станция «Охрана»

На станции ребята начинают играть в игру «Правда или ложь». Ведущий задаёт вопросы по Красной книге Псковской области, а участники игры должны ответить на этот вопрос «да» или «нет». За правильно выполненное задание участники квеста получают последнюю часть портала. Ребята собирают все части портала в одну и освобождают Эколят.

На основе литературных данных были сформулированы понятия квеста, его технологии и требования к нему. Была разработана концепция квеста, соответствующая требованиям.

### *Список источников*

1. Квест как популярная форма работы с молодежью: рек. указ. / Дальневост. гос. науч. б-ка, информ.-библиогр. отд.; [сост. Л. М. Тимкова; редкол.: Т. Ю. Якуба и др.]. – Хабаровск: [ДВГНБ], 2018. – 43 с.
2. Правовой навигатор подростка. Методические рекомендации. Иркутск: - ЦПРК, 2019. – с.31.

### **РАЗРАБОТКА ТЕМАТИЧЕСКОГО КВЕСТА «МИССИЯ «ЭКО»**

*Чернов Глеб Игоревич, 8 класс, МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №18 имени Героя Советского Союза генерала армии В.Ф. Маргелова», г. Псков*

*Руководитель: Васильев Илья Вадимович, заместитель директора ГБУДОПО «ПОЦРОДИЮ», руководитель Экостанции, член правления регионального отделения «РЭО»*

Целью работы является разработка тематического квеста «Миссия «ЭКО». На основе поставленной цели был разработан ряд задач: обзор литературных данных по данной теме, разработка концепции квеста и анализ работы.

Работа над проектом проводилась с 7 по 10 июня 2021 года в рамках Детского экологического лагеря «ЭКО-будущие». Разработка была проведена использованием текстовых редакторов для платформы Android. Логическая структура строилась в соответствии с педагогическими требованиями к образовательному квесту.

Концепция квеста «Миссия «ЭКО» выглядит следующим образом. Легенда: 2302 год. В результате войны вся поверхность Земли заражена и непригодна для жизни. Участники квеста оказались в одном из секретных бункеров, разработанных правительством. В инструкции на входе было сказано, что у выживших ограничен запас жизненно важных ресурсов и им необходимо экономно к ним относиться. Но жители бункера столкнулись с рядом критических проблем, от решения которых зависит, выживет ли человечество.

#### *Станция 1 «Утечка воды»*

Одной из проблем оказалась капающая вода. Ребятам необходимо посчитать, сколько литров воды утечет за 40 лет, если в день капает 2 литра воды? По окончании выполнения задания участники получают обрывок страницы.

#### *Станция 2 «Экономия электроэнергии»*

Школьники заметили, что начали забывать элементарные правила экономии энергии, но их листочки с записями перемешались с листами из шуточной книги. Участникам необходимо отличить полезные советы от вредных. Дети получают вторую страничку.

#### *Станция 3 «Сортировка мусора»*

Вокруг детей разбросан мусор, умные урны отказываются принимать разнообразные отходы. Задача участников – отсортировать мусор по урнам. При выполнении задания они получают последнюю страницу, благодаря которой они составляют перечень полезных экологических советов.

В результате анализа литературных данных были уточнены понятия квеста и квест-технологий, а также требований к квесту. На основе анализа была разработана концепция квеста на тему «Миссия «ЭКО». При его анализе можно сделать вывод о том, что квест соответствует требованиям такого вида игропрактики.

### *Список источников*

1. Квест как популярная форма работы с молодежью: рек. указ. / Дальневост. гос. науч. б-ка, информ.-библиогр. отд.; [сост. Л. М. Тимкова; редкол.: Т. Ю. Якуба и др.]. – Хабаровск: [ДВГНБ], 2018. – 43 с.

2. Правовой навигатор подростка. Методические рекомендации. Иркутск: - ЦПРК, 2019. – с.31.

## **РАЗРАБОТКА ТЕМАТИЧЕСКОГО КВЕСТА «МИССИЯ: СПАСТИ РАСТЕНИЯ»**

*Степанова Алина Дмитриевна, 4 класс,  
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №12  
им. Героя России А. Ю. Ширяева», г. Псков*

*Руководитель: Васильев Илья Вадимович, заместитель директора ГБУДОПО  
«ПОЦРОДИЮ», руководитель Экостанции,  
член правления регионального отделения «РЭО»*

Целью работы является разработка тематического квеста «Миссия: спасти растения». На основе поставленной цели был разработан ряд задач: обзор литературных данных по данной теме, разработка концепции квеста и анализ работы.

Работа над созданием квеста проводилась с 7 по 16 июля 2021 года в рамках профильной естественно-научной смены в ДОЛ «Стремительный». Разработка была проведена с использованием текстовых редакторов для платформы Windows.

Алгоритм квеста «Миссия: спасти растения» выглядит следующим образом. Из волшебного зеленого мира в наш мир попали Эколята: Шишка, Елка, Стрекоза. Здесь наши герои увидели, как люди загрязняют воздух, воду, почву. Из-за этого растения на Земле начали погибать. Шишка, Елка и Стрекоза решили, что этот мир очень нуждается в их помощи. Чтобы показать людям, какой они наносят вред растениям, Эколята решили познакомить людей с миром растений. Для этого им придется самим узнать о растениях немного больше...

### Станция №1 «Водные жители»



Участники квеста приходят в локацию, где получают задание по определению видов растений, живущих возле воды. Им предстоит отгадать, что это за виды, и назвать их биологические особенности. После выполнения заданий участники получают от водных жителей лодку, на которой они плывут к следующей станции.

### Станция №2 обитатели луга

Когда ребята прошли первую станцию, они отправляются прямиком на вторую, где им предлагают составить разнообразные слова по перечню анаграмм. После выполнения заданий участники получают новую подсказку в виде корзинки для сбора ягод.



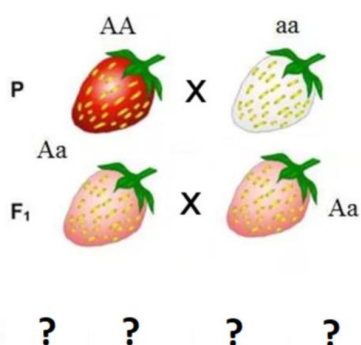
АЗЛИК - ?  
РВЕЛЕК - ?  
КАДУНИВОЧ - ?  
НАЛЕБЕ - ?  
ЧОПРЕООХЛТ - ?

(ЗЛАКИ)  
(КЛЕВЕР)  
(ОДУВАНЧИК)  
(БЕЛЕНА)  
(ЧЕРТОПОЛОХ)



### Станция №3 «Аборигенные жители»

Участники квеста попадают в лес, где им предстоит узнать, какого цвета будет земляника на лесной опушке. После выполнения задания участники получают новую подсказку в виде лейки для полива.



### Станция №4 Растения на клумбе

На этой логической точке ребятам предстоит отгадать, какое растение является культурным, а какое – диким.



На основе анализа литературных данных были изучены такие понятия, как квест и способы и его проведения, а также собрана информация о многообразии растений. Был разработан квест «Миссия: спасти растения», содержащий 4 смысловые точки. По анализу квеста можно сказать, что он может быть интересен для всех школьников независимо от возраста.

### Список источников

1. Квест как популярная форма работы с молодежью: рек. указ. / Дальневост. гос. науч. б-ка, информ.-библиогр. отд.; [сост. Л. М. Тимкова; редкол.: Т. Ю. Якуба и др.]. – Хабаровск : [ДВГНБ], 2018. – 43 с.
2. Правовой навигатор подростка. Методические рекомендации. Иркутск: - ЦПРК, 2019. – с.31

## РАЗДЕЛ II. ЗООЛОГИЧЕСКИЕ, БОТАНИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

### ВИДОВОЙ СОСТАВ НАСЕКОМЫХ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ УСТЬЯ РЕКИ КАМЕНКИ И ПСКОВСКОГО ОЗЕРА

*Васильев Никита Алексеевич, 6 класс, МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №24 им. Л.И. Малякова», г. Псков*

*Руководитель: Сотникова Александра Викторовна, методист отделения биологии, ГБУДОПО «ПОЦРОДИЮ», г. Псков*

Видовым составом называют совокупность видов, свойственных определенному сообществу. Видовой состав является одной из характеристик показателя устойчивости экосистемы. Каждый вид создает условия для закрепления в биоценозе других видов, связанных с ним трофическими и топическими отношениями. Когда на одной территории исчезает или появляется группа видов, это сигнал изменений экологической обстановки.

Насекомые являются самой многочисленной группой животных, насчитывающей чуть более 1 млн видов. Насекомые выполняют важную роль в экосистеме, активно участвуя в круговороте веществ. Коллекции насекомых дают возможность сравнивать видовой состав конкретной территории\_ спустя длительное время.

*Цель:* изучение видовой состав насекомых в прибрежной зоне устья реки Каменки и Псковского озера.

*Задачи:*

1. Изучить методики сбора и составления коллекции насекомых;
2. Оформить коллекцию насекомых;
3. Составить систематический список насекомых прибрежной зоны устья реки Каменки и Псковского озера.

#### **Материалы и методы исследования**

Изучение видовой состав насекомых проводилось в трех точках южного берега Псковского озера и реки Каменка Псковского района\_ в месте ее впадения в реку Великую. Выезды совершались в солнечную погоду в деревни Варопаново\_14 июня 2021г., Видовичи 15 июня 2021г. и Щиглицы 21 июня 2021г. Для сбора насекомых использовался энтомологический сачок. Сачком проводилось энтомологическое кошение, а также ловля летающих насекомых. Сидячих насекомых собирали вручную. Насекомых с относительно прочным покровом (жуки, клопы, перепончатокрылые) помещали в морилку. Стрекоз и бабочек умерщвляли, сжимая грудные сегменты пальцами, после чего помещали в энтомологический конверт. Затем отловленных насекомых накалывали на энтомологические булавки. Булавку вводили в тело насекомого вертикально на две трети её длины в строго определённом месте. Мелких насекомых наклеивали на кусочки плотной бумаги. Бабочек и стрекоз расправляли, для чего использовали специальную расправилку. Готовые экземпляры насекомых снабжали этикеткой с указанием вида, даты и места сбора, затем размещали в закрытых коробках с пробковым дном.

#### **Результаты исследования**

В результате были выявлены и описаны следующие виды насекомых.

- *Отряд Стрекозы - Odonata*

*Семейство Стрелки - Coenagrionidae*

#### **1. Стрелка изящная – *Ischnura elegans*.**

Голова черная, позади глаз со светлыми пятнами. У самца грудь голубая, сверху с широкой темной продольной полосой\_ и более узкими полосками по бокам, брюшко черное, с узкими перевязками, на конце с большим голубым пятном. Окраска самок изменчива. Некоторые из них повторяют окраску самца, другие имеют коричневую грудь без каких-либо

полос. Длина тела до 35 мм, размах крыльев до 45 мм. Стрекозы летают около стоячих и слабопроточных водоемов с начала мая до конца сентября.

- *Отряд Прямокрылые - Orthoptera*

*Семейство Кузнечики - Tettigoniidae*

### **2. Кузнечик sp. – Tettigonia sp.**

Кузнечики – крупные насекомые, типичные обитатели лугов и лесных опушек. Они зеленого или буроватого цвета, сливающегося с растительностью. Усики очень тонкие, длиннее тела. Левое надкрылье расположено поверх правого, и в их основании имеются органы стрекотания. У самок развит длинный саблевидный яйцеклад.

- *Отряд Полужесткокрылые (Клопы) - Hemiptera*

*Семейство Скорпионы водяные - Nepidae*

### **3. Скорпион водяной обыкновенный – Nepa cinerea.**

Тело зеленовато-бурое, сливающееся с фоном водной растительности. Длина тела до 22 мм, дыхательной трубки до 11 мм. Клоп держится обычно у поверхности воды, выставив конец дыхательной трубки наружу.

*Семейство Щитники - Pentatomidae*

### **4. Клоп ягодный – Dolycoris baccarum.**

Клоп желтовато-бурого цвета, сверху в черных точках, покрыт длинными волосками. Длина тела 9-12 мм. Вредитель многих ягодных культур.

- *Отряд Жесткокрылые (Жуки)*

*Семейство Мягкотелки - Cantharidae*

### **5. Мягкотелка бурая - Cantharis fusca.**

Длина тела 11 – 15 мм. Передняя часть головы, основание усиков и частично брюшко рыжие. Переднеспинка обычно с чёрным пятном посередине переднего края. Ноги полностью чёрные.

### **6. Мягкотелка желтая - Rhagonycha nigriventris.**

Длина тела до 7 мм. Тело узкое, продолговатое, уплощённое. Цвет жука серовато-жёлтый. Голова и усы чёрные, первые четыре членика усов жёлтые. Переднеспинка почти квадратная, по бокам узко распластанная. На переднеспинке тёмное пятно. Ноги жёлтые, бёдра ног чёрные, лапки задних ног тёмные.

*Семейство Пластинчатоусые - Scarabaeidae*

### **7. Хрущ майский – Melolontha melolontha.**

Переднегрудь и брюшко чёрные, надкрылья буровато-коричневые. Тело в светлых волосках. У самцов усики с крупной пластинчатой булавой, у самок булава меньше. Длина тела до 30 мм. Взрослые жуки питаются листьями деревьев, существенного вреда не приносят.

*Семейство Щелкуны - Elateridae*

### **8. Щелкун чёрный - Athous niger.**

Жук длиной 10 – 14 мм. Полностью окрашен в чёрный цвет и имеет слабый металлический оттенок.

*Семейство Божьи коровки - Coccinellidae*

### **9. Коровка семиточечная – Coccinella septempunctata.**

Жук чёрный, на переднепластинке 2 белых пятна. Надкрылья красные \_ с семью чёрными пятнами. Длина тела до 8 мм.

### **10. Двадцатидвухточечная коровка - Psyllobora vigintiduopunctata.**

Голова жёлтая или с тёмным передним краем. Ротовые части, усики, ноги желтоватые. Переднеспинка жёлтая с 5 чёрными точками, щиток чёрный. Надкрылья жёлтые с 11 чёрными точками каждое. Длина тела 3,0 – 4,5 мм. Этот вид, обычный на травянистой растительности, питается грибками (мучнистой росой).

*Семейство Листоеды - Chrysomelidae*

### **11. Листоед тополевый - Chrysomela populi.**

Окраска металлически блестящая, синяя или сине-зеленая. Надкрылья красные или рыжие, в мелких точках, с небольшим чёрным пятнышком на вершине. Длина тела 10 – 12 мм. Жуки и личинки питаются на листьях тополя, осины и ивы. Заметно вредят. Потревоженные личинки выделяют отпугивающую жидкость.

**12. Листоед великоленый - *Chrysolina fastuosa*.**

Размер жука достигает 6 мм. Тельце насекомого имеет блестящий вид. Жук зелёного цвета с металлическим блеском, который переливается до синего.

Семейство Долгоносики - *Curculionidae*

**13. Слоник чертополоховый - *Cleonis pigra*.**

Длина тела 11 – 16 мм. Надкрылья с желто-пятнистым рисунком.

- Отряд Чешуекрылые - *Lepidoptera*

Семейство Нимфалиды - *Nymphalidae*

**14. Шашечница-аталия - *Melitaea athalia*.**

На общем рыжем фоне крыльев расположены чёрные пятна\_ наподобие рисунка шахматной доски. Размах крыльев 30 – 40 мм. Летаёт вдоль лесных дорог, по опушкам, просекам\_ с мая до сентября.

- Отряд Перепончатокрылые - *Hymenoptera*

Семейство Пчелиные - *Apidae*

**15. Шмель дупловый - *Bombus hypnorum*.**

Средней величины шмель\_ длиной 15 – 22 мм. Брюшко черное с рыжим кольцом, конец брюшка светлый. Гнездится в дуплах, сараях, на чердаках.

- Отряд Двукрылые - *Diptera*

Семейство Слепни - *Tabanidae*

**16. Слепень бычий - *Tabanus bovinus*.**

Один из наиболее крупных слепней (длина тела 19 – 24 мм), распространённый в лесах Европы и Западной Сибири.

### Выводы

1. При работе с литературными источниками были рассмотрены понятия видового состава и энтомологической коллекции, а также определена методика сбора насекомых.
2. На основе подобранной методики составлена коллекция насекомых прибрежной зоны устья реки Каменки и Псковского озера.
3. За время полевых исследований всего было собрано 16 видов насекомых\_ из 7 отрядов и 13 семейств. Фауна насекомых на изучаемой территории в основном представлена Жуками (9 видов), что составляет 56,25 % от всех обнаруженных видов.

### Список источников

1. Козлов М.А., Олигер И.М. Школьный атлас-определитель беспозвоночных. – М.: Просвещение, 1991. – 207 с.: ил. назв.
2. Мамаев Б.М. Школьный атлас-определитель насекомых: Кн. для учащихся. – М.: Просвещение, 1985. – 160 с., ил.
3. Руководство по энтомологической практике: Учеб. пособие/Под ред. В. П. Тыщенко — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1983. — 230 с. Ил. — 587, табл. — 2, библиогр.- 48
4. Фокина М.Е. Методы полевых зоологических исследований: учеб. пособие / М.Е. Фокина, Ю.Л. Герасимов. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2018. – 92 с.: ил.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ НАСЕКОМЫХ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ ПСКОВСКОГО ОЗЕРА И НА ТЕРРИТОРИИ ДЕТСКОГО ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ЛАГЕРЯ «СТРЕМИТЕЛЬНЫЙ»

Данилов Никита Михайлович, 6 класс, МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №24 им. Л.И. Малякова», г. Псков

Руководитель: Сотникова Александра Викторовна, методист отделения биологии, ГБУДОПО «ПОЦРОДИЮ», г. Псков

Экологические группы – это группы животных, имеющих сходную среду обитания или ведущих сходный образ жизни.

По характеру потребляемой пищи насекомых разделяют на: 1 – фитофагов, питающихся только растительной пищей; 2 – зоофагов, питающихся животной пищей; 3 – сапрофагов, питающихся разлагающимися растительными веществами; 4 – копрофагов, питающихся навозом; 5 – некрофагов, питающихся трупами животных.

Одни насекомые питаются только одним видом корма или ограниченным набором кормов. Таких насекомых называют стенофаги. У других насекомых нет четкого рациона питания, они питаются разнообразными кормами. Такие насекомые называются полифагами.

**Цель:** выявить экологические группы насекомых в прибрежной зоне Псковского озера и на территории детского оздоровительного лагеря «Стремительный».

**Задачи:**

1. Изучить литературу по данной теме;
2. Оформить коллекцию насекомых;
3. Определить видовой состав и экологические группы насекомых в прибрежной зоне Псковского озера и на территории детского оздоровительного лагеря «Стремительный».

### Материалы и методы исследования

Отлов наземных насекомых проводился на полевых выездах в деревни Варопаново и Видовичи Печорского района, а также на территории детского оздоровительного лагеря «Стремительный» в солнечную ясную погоду. Насекомых собирали вручную, а также при помощи энтомологического сачка. Пойманные насекомые помещались в морилку. Бабочкам и стрекозам двумя пальцами сжимали грудные сегменты и помещали в энтомологический конверт. После проводилась монтировка насекомых на булавки. Насекомых накалывали в строго определенных местах. При этом внимательно следили за тем, чтобы булавка вошла в тело не косо, а перпендикулярно к продольной и поперечной осям тела. Мелких насекомых наклеивали на кусочки плотной бумаги. Для расправления стрекоз и бабочек пользовались специальной расправилкой. Готовые экземпляры снабжали этикеткой с указанием даты, места сбора и названия вида насекомого и помещали в закрытую коробку с пробковым дном.

### Результаты исследования

В результате исследования были собраны и распределены по экологическим группам следующие виды насекомых.

- Отряд Стрекозы - *Odonata*

Семейство Стрелки - *Coenagrionidae*

#### 1. Стрелка изящная – *Ischnura elegans*.

Голова черная, со светлыми пятнами позади глаз. Грудь голубая, сверху с широкой темной продольной полосой и более узкими полосками по бокам, брюшко черное, с узкими перевязками, на конце с большим голубым пятном. Длина тела до 35 мм, размах крыльев до 45 мм. Летают около стоячих и слабопроточных водоемов с начала мая до конца сентября. Основной пищей являются мухи и комары. Зоофаг. Полифаг.

Семейство Бабки - *Corduliidae*

#### 2. Бабка sp. – *Cordulia* sp.

Средних размеров или крупные стрекозы. Тело металлически блестящее, одноцветное или с немногими пятнами. Крылья обычно прозрачные, иногда бывают окрашены. В



основании задних крыльев нередко имеется темное пятно. Глаза соприкасаются, их задний край с выступом. Зоофаг. Полифаг.

- Отряд Жесткокрылые (Жуки)

Семейство Мягкотелки - *Cantharidae*

### 3. Мягкотелка бурая - *Cantharis fusca*.

Длина тела около 13 мм. Основание усиков, передняя часть головы и часть брюшка рыжие. Переднеспинка с чёрным пятном посередине переднего края. Ноги чёрные. Является типичным хищником, питается мелкими насекомыми с мягкими покровами и их личинками.

### Зоофаг. Полифаг

Семейство Пластинчатоусые - *Scarabaeidae*

### 4. Хрущ майский – *Melolontha melolontha*.

Переднегрудь и брюшко чёрные, надкрылья буровато-коричневые. Тело в светлых волосках. Длина тела около 30 мм. Взрослые жуки питаются листьями деревьев, существенного вреда не приносят. Фитофаг. Полифаг

Семейство Божьи коровки - *Coccinellidae*

### 5. Коровка семиточечная – *Coccinella septempunctata*.

Жук чёрный, на переднепластинке 2 белых пятна. Надкрылья красные, с семи чёрными пятнами. Длина тела до 8 мм. Питается тлей, клещами, мелкими гусеницами.

### Зоофаг. Полифаг

Семейство Листоеды - *Chrysomelidae*

### 6. Листоед тополевый - *Chrysomela populi*.

Окраска металлических блестящая, синяя или сине-зеленая. Надкрылья красные или рыжие, в мелких точках, с небольшим чёрным пятнышком на вершине. Длина тела около 11 мм. Жуки и личинки питаются листьями тополя, осины и ивы. Фитофаг. Стенофаг.

- Отряд Чешуекрылые - *Lepidoptera*

Семейство Белянки - *Pieridae*

### 7. Капустница – *Peris brassicae*.

Верхняя сторона крыльев белая, наружные углы черные. У самок на каждом крыле по 2 черных круглых пятна и по 1 булавовидному пятну. Задние крылья белые, за исключением черного клиновидного пятна у переднего края. Нижняя сторона задних крыльев характерной желтовато-зеленой окраски. Питается растениями семейства крестоцветных. Фитофаг. Стенофаг

### Стенофаг

- Отряд Перепончатокрылые - *Hymenoptera*

Семейство Пчелиные - *Apidae*

### 8. Шмель земляной - *Bombus terrestris*.

Довольно крупный шмель, длина его тела доходит до 28 мм. На передней части груди и основании брюшка желтые или темно-желтые волоски; на вершине брюшка белые волоски. Гнездится в земле. Питается соком растений, нектаром и пыльцой. Фитофаг. Полифаг.

### Полифаг.

### 9. Пчела мохноногая – *Dasypoda plumipes*.

Крупная, длиной 12 – 15 мм, темная, мохноногая одиночная пчела. Ее грудь в буровато-желтых волосках, брюшко сверху с тремя – пятью беловатыми перевязками. Взрослые пчелы посещают исключительно цветки сложноцветных. Активны все лето.

### Фитофаг. Полифаг.

Семейство Муравьи - *Formicidae*

### 10. Муравей лесной рыжий – *Formica fulva*.

Рыжевато-бурый муравей длиной от 9 мм (рабочие) до 11 мм (самцы и самки). Питается другими насекомыми, гусеницами, падью тлей, семенами растений. Является как зоо-, так и фитофагом. Полифаг.

- Отряд Двукрылые - *Diptera*

Семейство Слепни - *Tabanidae*

### 11. Слепень бычий - *Tabanus bovinus*.

Один из наиболее крупных слепней (длина тела 19 – 24 мм), распространенный в лесах Европы и Западной Сибири. Самцы и неоплодотворенные самки питаются нектаром цветов и сахаристыми выделениями тлей. Оплодотворенные самки пьют кровь крупных теплокровных животных. **Фитофаг** (самцы и неоплодотворенные самки). **Зоофаг** (оплодотворенные самки). **Полифаг**.

*Семейство Журчалки - Syrphidae*

### **12. Сирф перевязанный – *Syrphus ribesii*.**

Муха средней величины, длиной 10 – 12 мм, внешне несколько напоминающая небольших ос: брюшко у нее с желтыми перевязками. Самая массовая муха на цветках различных зонтичных. **Фитофаг**. **Полифаг**.

### **Выводы**

1. В результате анализа литературных данных уточнено понятие «экологические группы», изучена классификация насекомых по типу питания, а также определены методы отлова насекомых и правила оформления энтомологической коллекции.

2. Составлена коллекция насекомых прибрежной зоны Псковского озера и территории детского оздоровительного лагеря «Стремительный». Собрано 12 видов насекомых\_ из 5 отрядов и 11 семейств.

3. По характеру потребляемой пищи собранные насекомые представлены шестью фитофагами (хрущ майский, листоед тополевый, капустница, шмель земляной, пчела мохноногая, сирф перевязанный); четырьмя зоофагами (стрелка изящная, бабка, мягкотелка бурая, коровка семиточечная); двумя фитофагом и (или) зоофагом в зависимости от найденной пищи (рыжий лесной муравей), или пола (слепень бычий). По специализации к потребляемой пище найденные виды представлены в основном полифагами (10 видов).

### *Список источников*

1. Воронцов А. И. Лесная энтомология: Учебник для студентов лесохозяйств. спец. вузов. 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1982. - 384 с, ил.

2. Душенков В. М., Макаров К. В, Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных: Учеб. пособие для студ. высш; пед. учеб. заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2000. - 256 с.

3. Козлов М.А., Олигер И.М. Школьный атлас-определитель беспозвоночных. – М.: Просвещение, 1991. – 207 с.: ил.

4. Мамаев Б.М. Школьный атлас-определитель насекомых: Кн. для учащихся. – М.: Просвещение, 1985. – 160 с., ил.

5. [ecosystema.ru](http://ecosystema.ru) [Электронный ресурс] – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://ecosystema.ru/08nature/birds/113.php>

## **ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ В ЭКОСИСТЕМЕ ПСКОВСКОГО ОЗЕРА**

*Банникова Маргарита Андреевна, 6 класс,*

*МАОУ «Гуманитарный лицей», г. Псков*

*Руководитель: Сотникова Александра Викторовна, методист отделения биологии,*

*ГБУДОПО «ПОЦРОДИЮ», г. Псков*

Трофические связи возникают между видами, когда один вид питается другим. Все виды, живущие вместе, так или иначе объединены трофическими связями, так как организм может обитать только там, где имеются пищевые ресурсы. Каждый вид приспособлен к определенным источникам питания, а также сам служит пищевым ресурсом для других. Пищевые взаимоотношения между организмами формируют трофические (пищевые) цепи, через которые происходит трансформация вещества и энергии. Чем разнообразнее видовой состав в биогеоценозе, тем больше в нем присутствует цепей питания. Чаще всего виды

входят в несколько пищевых цепей, часто занимая в них различное положение. В результате чего формируются трофические (пищевые) сети.

Трофические сети обеспечивают устойчивость экосистем, так как, если по какой-либо причине один вид исчезнет, виды, питающиеся им, перейдут на другие источники питания.

Цель: выявить структуры трофических связей в участке экосистемы южного берега Псковского озера.

Задачи:

1. Изучить литературу по теме;
2. Выявить представителей флоры и фауны Псковского озера на полевых выездах;
3. Сравнить полученные данные в литературных источниках;
4. Составить схему трофической сети.

#### **Материалы и методы исследования**

Для описания трофических связей необходимо максимально полно выявить видовой состав биогеоценоза\_ путем прямых наблюдений и анализа различных источников информации.

После определения видового состава экосистемы можно воссоздать образ трофической сети. Для этого необходимо поставить в центр любой вид, а затем соединять его стрелками со всеми другими видами, которые находятся с ним в пищевых отношениях. Продолжать данную процедуру следует для каждого выявленного вида. В результате будет охвачена вся трофическая сеть описываемой экосистемы.

Для выявления видового состава экосистемы Псковского озера были проведены полевые выезды 14.06.2021 в д. Варопаново и 15.06.2021 в д. Видовичи.

#### **Результаты исследования**

В результате были обнаружены следующие виды животных и растений:

##### **Растения:**

##### **1. Элодея канадская - *Elodea canadensis Michx***

Местообитание: растёт в стоячих и медленно текущих водах, в прудах, глубоких канавах, речных заводях, старицах, каналах. Зелёная масса растений может быть использована как удобрение, корм для животных. Используется в аквариумном рыбоводстве.

##### **2. Стрелолист плавающий - *Sagittaria natans Pall.***

Местообитание: растёт около берегов озёр и рек. Выращивается как декоративное и кормовое растение.

##### **3. Рдест плавающий - *Potamogeton natans L.***

Местообитание: пресноводные стоячие или (реже) медленно текущие водоёмы. Клубнеобразные утолщения на корневище содержат крахмал, их можно употреблять в пищу. Плоды могут использоваться как корм для домашней водоплавающей птицы и при разведении рыб в рыбоводческих хозяйствах.

##### **4. Кубышка желтая - *Nuphar lutea (L.) Smitn.***

Местообитание: реки, озера, пруды, в стоячей и медленно текущей воде на глубине 60-250 см. Используется как декоративное, лекарственное растение.

##### **5. Ряска малая - *Lemna minor L.***

Местообитание: растёт в изобилии в стоячих водоёмах и часто сплошь покрывает их поверхность. Используется как корм для домашних животных, а также в народной медицине.

##### **Животные:**

##### **1. Катушка роговая - *Planorbis corneus***

Катушки питаются растительной пищей, поедая части растений, которые соскабливают при помощи терки.

##### **2. Битиния Лича - *Vithynia leachii***

Питаются водными макрофитами и детритом, соскребая его своей теркой, а также планктоном, который процеживают.

##### **3. Прудовик малый - *Lymnaea truncatula***

Прудовики всеядны, но в природе предпочитают растительную пищу. Они соскабливают налеты водорослей с различных погруженных в воду предметов, например, с поверхности стеблей и листьев высших водных растений. Если водорослей становится мало, то они потребляют и живые растения - листья и стебли водных растений, а также растительный детрит. Иногда питаются и животной пищей - поедают трупы головастиков, тритонов, рыб и моллюсков.

#### **4. Водяной ослик - *Asellus aquaticus***

Питаются водяные ослики гниющими органическими веществами. Перегнившие листья водяные ослики объедают с нижней стороны, нежные части живых растений также служат им пищей.

#### **5. Водяной клещик - *Hydrachnidia***

По способу питания взрослые стадии – свободноживущие хищники. Они нападают на различных мелких животных – преимущественно на циклопов и дафний – личинок насекомых.

#### **6. Водяной скорпион - *Nepa cinerea***

Хищники, подкарауливающие живую добычу: водяных осликов, пиявок, водяных клещей, личинок разных насекомых.

#### **7. Гладыш обыкновенный - *Notonecta glauca***

Питаются гладыши, как и остальные хищные клопы, живой добычей – различными водными насекомыми и даже иногда мальками рыб, чем могут наносить определённый урон рыбному хозяйству. Гладыши часто нападают на своих же собратьев, более мелких клопов - гребляков, водомеров, а также на представителей других, более мелких, родственных видов клопов.

#### **8. Комар-пикун - *Culex pipiens***

Строение тела и образ жизни самцов и самок взрослого комара (имаго) отличаются друг от друга: самец питается исключительно соком растений, а самка - соком растений (для поддержания жизни) и кровью теплокровных животных - для развития яиц.

#### **9. Бычий слепень – *Tabanus bovinus***

Питание взрослых особей слепней двойственно: самцы и неоплодотворённые самки питаются исключительно нектаром цветов и сахаристыми выделениями тлей, червецов, щитовок, а также вытекающим из пораненных деревьев сладким соком. Оплодотворённые самки большинства видов слепней пьют кровь крупных теплокровных животных - оленей, лосей, лошадей, крупного рогатого скота.

#### **10. Стрелка изящная - *Coenagrion pulchellum***

Основная пища стрекоз — это мухи, комары, моль и другие мелкие летающие насекомые.

#### **11. Уж обыкновенный - *Natrix natrix***

Питаются обыкновенные ужи преимущественно земноводными, а также рыбами и ящерицами. Реже добычей служат мелкие млекопитающие и птицы, при этом любая жертва всегда заглатывается живьем.

#### **12. Ласточка деревенская - *Hirundo rustica***

Питаются насекомыми.

#### **13. Болотный лунь - *Circus aeriginosus***

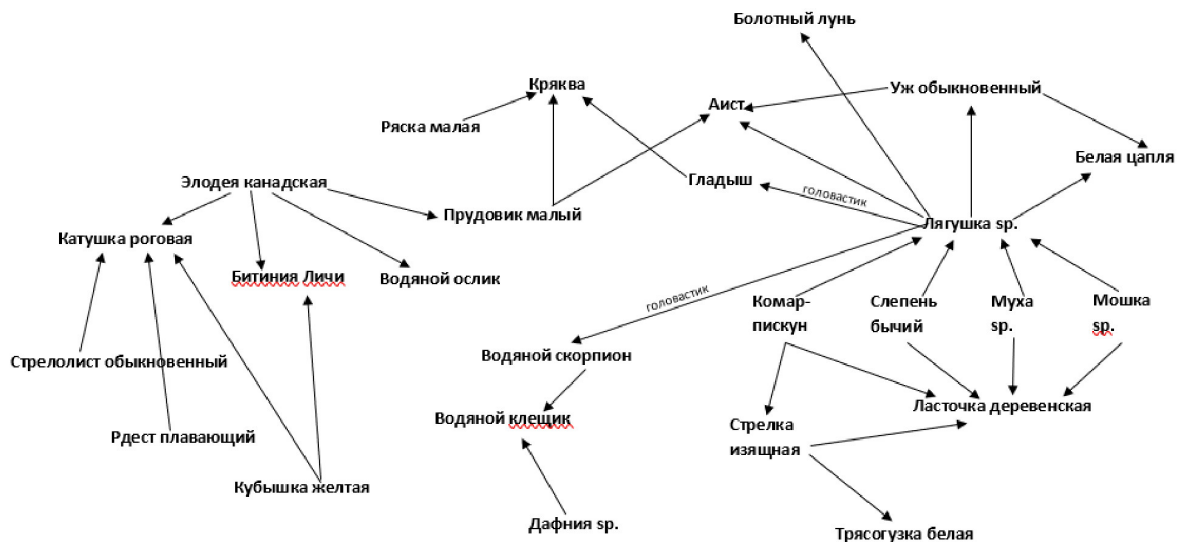
Питаются рыбой, лягушками, пресмыкающимися, птицами, мелкими млекопитающими и крупными насекомыми.

#### **14. Белая цапля - *Ardea alba***

Питаются рыбой, лягушками, рептилиями и насекомыми, охотясь на мелководье или вдоль кромки воды.

На основе зафиксированных на выездах видов и анализа литературных данных об их пищевых отношениях создана схема трофической сети Псковского озера (рис. 1).

Деление организмов на трофические уровни, т.е. совокупности организмов, занимающих определенное положение в общей цепи питания (продуценты, консументы первого порядка, консументы второго порядка, редуценты) не проводилось, т.к. располагаясь в схеме трофической сети, большинство видов-консументов занимают разные уровни в зависимости от конкретной пищевой цепочки, в которую они входят.



*Рис. 1. Схема трофической сети*

## Выводы

2. В результате анализа литературных данных было уточнено понятие трофические связи и определена методика составления трофических сетей.

3. На основе подобранной методики оставлена схема трофической сети Псковского озера, что позволяет достаточно полно оценить пищевые взаимоотношения всех организмов, заселяющих водоем.

4. Схема трофической сети показывает, что трофические связи в экосистеме Псковского озера организованы таким образом, чтобы обеспечить наиболее полное потребление имеющегося пищевого ресурса, а в случае исчезновения какого-либо вида его место в трофической сети займет другой.

## Список источников

1. Иллюстрированный определитель растений Карельского перешейка/ Под ред. А.Л. Буданцева и Г.П. Яковлева. – СПб.: СпецЛит; Издательство СПХФА, 2000. – 478 с.: ил.
2. Козлов М.А., Олигер И.М. Школьный атлас-определитель беспозвоночных. – М.: Просвещение, 1991. – 207 с.: ил. назв.
3. Чернова Н.М, Былова А.М. Общая экология. Учебник. М.: Дрофа, 2004., 414 с.
4. ecosystema.ru [Электронный ресурс] – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://ecosystema.ru/08nature/birds/113.php>
5. sites.google.com [Электронный ресурс] – Электрон. данные. – Режим доступа: <https://sites.google.com/site/vodnyerasteniapskovskojoblasti/home/vodnye-rasteniapskovskoj-oblasti>

## ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ДЕРЕВЕНЬ ВАРОПАНОВО, ВИДОВИЧИ И ЩИГЛИЦЫ

*Тимохина Лидия Андреевна, 7 класс,  
МАОУ «Гуманитарный лицей», г. Псков*

*Руководитель: Сотникова Александра Викторовна, методист отделения биологии,  
ГБУДОПО «ПОЦРОДИЮ»*

Водный объект является сложной экосистемой, в которой происходит взаимодействие многих биологических, физических и химических процессов. Изменение одной из характеристик или процесса меняет параметры всей системы. Например, различные гидрологические изменения могут приводить к эрозии берегов, что в свою очередь может привести к возрастанию количества донных отложений. Многие водоемы подвергаются химическому загрязнению в результате попадания в них бытовых, промышленных и сельскохозяйственных стоков. В итоге меняется цвет воды, исчезает рыбное поголовье, вода перестает быть пригодной для питья.

Эти изменения можно обнаружить при обследовании береговой зоны даже без использования специального оборудования. Одним из способов оценки экологического состояния водных объектов является визуальная оценка, или оценка внешнего вида. Это обследование осуществляется для получения первоначальной общей картины экологического состояния водного объекта.

*Цель:* визуально оценить экологическое состояние водных объектов деревень Варопаново, Видовичи и Щиглицы.

*Задачи:*

1. Изучить литературу по данной теме.
2. Описать рассматриваемые характеристики визуальной экологической оценки Псковского озера и устья реки Каменки на выездах.
3. Провести сравнительный анализ полученных данных.
4. Сделать вывод об экологическом состоянии изучаемых водных объектов.

Научное и общественное сообщество проявляло интерес к экологическому состоянию водных ресурсов рек Каменка, Великая, Псковского озера с прошлого века. Много исследований в районе реки Великой и ее дельты, а также Псковского озера выполнено в 90-х годах прошлого века учеными естественно-географического факультета Псковского государственного педагогического университета. Изучались видовой состав гидробионтов, рыб, растений, антропогенное влияние на состояние обитателей и их развитие [1, 2, 3].

Геоморфологические, гидрохимические, гидробиологические, ихтиологические и орнитологические исследования (в том числе и в дельте р. Великой) проводятся для того, чтобы решить задачи охраны и рационального использования природных ресурсов Псковской области.

С 90-х годов XX века и по сей день интерес сохраняется в связи с возрастающим влиянием антропогенных факторов – сброс неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод от точечных источников и с территорий населенных пунктов, интенсивная застройка водоохраных зон водных объектов. Немаловажный вклад в состояние водоемов вносят и природные факторы – климатические условия, деградация водных объектов [4].

Исследования экологической обстановки в этом регионе показали, что влияние антропогенного фактора на эту систему приняло широкие масштабы, отражающиеся на ее структуре и устойчивости. Известно, что усилие техногенной нагрузки может привести к сокращению биологического разнообразия сообществ экосистем, а также к истощению адаптивных возможностей популяций, конечным итогом которых будет их сокращение. «Стабильные и нетронутые экосистемы сохраняют высокую степень биоразнообразия, а в разрушаемых экосистемах обычно наблюдается падение степени разнообразия» [4].

Комитет по природным ресурсам и экологии Псковской области проводит водохозяйственные мероприятия. Но от местного населения поступают жалобы по сильному зарастанию, заилению и т. д.. [5].

Согласно данным 2020 года класс и разряд качества воды в р. Великой (г. Псков) и р. Каменки характеризуются как 3 а – «загрязненная» [6].

Исследования проводились в трех точках: 1. берег реки Каменка (д. Щиглицы), 2. д. Видовичи, 3. д. Варопаново.

Щиглицы - деревня в Логозовской волости Псковского района, расположенная в устье реки Каменка при впадении её в Великую в 15 км по дороге к северо-западу от Пскова и в 10 км к северу от Неёлово. В деревне есть действующий рыбзавод.

Видовичи — деревня в Печорском районе, расположенная на берегу Псковского озера, входящая в состав сельского поселения «Новоизборская волость».

Варопаново (ранее Варапаново) — деревня в Печорском районе, расположенная на побережье Псковского озера в 1,5 км к западу от окраин деревни Видовичи, также входящая в сельское поселение «Новоизборскую волость».

Согласно данным физической карты [8] район исследований расположен в приозерной низменности (высота от 0 до 50 м). По геологической карте становится очевидным, что здесь располагаются разноцветные пески и песчаники с прослоями глин и алевроитов, район слабо обводненный или с умеренно обводненными горизонтами. Согласно геоморфологической карте, тип рельефа ледниковый, является плоской и пологоволнистой моренной равниной. Годовое количество осадков от 680 до 720 мм. Район относится к северо-западному агроклиматическому району с мягкой короткой зимой и наиболее длительным, теплым и солнечным вегетационным периодом, с пониженным количеством осадков (450 мм). Средняя температура самого теплого месяца (июль) 17,5-18,0, самого холодного (январь) – 7,5. Продолжительность безморозного периода 145-155 дней. Почвы дерново-слабоподзолистые, супесчаные валунные на морене.

На выездах в деревни Варопаново (14.06.2021), Видовичи (15.06.2021), Щиглицы (21.06.2021) была проведена визуальная оценка экологического состояния Псковского озера и устья реки Каменки.

Методика оценки взята из литературных источников [9, 10].

Оценка проводилась по 17 характеристикам (табл. 1).

Для фотографирования использовалась камера телефона. Отлов водных беспозвоночных проводился гидрологическим сачком, разбор на подносе. Для отбора воды для описания ее физических характеристик использовалась банка объемом 0,5 литра и белый лист бумаги.

Определение видовой принадлежности прибрежных и водных растений проводилось с использованием электронных приложений [11, 12] и непосредственного определителя [13]. Видовая принадлежность водных беспозвоночных определялась с помощью непосредственного определителя [14].

В результате выездов была проведена оценка экологического состояния Псковского озера и устья реки Каменки в деревнях Варопаново, Видовичи и Щиглицы (табл. 1).

*Таблица 1.*

***Характеристики экологического состояния исследуемых водных объектов***

Характеристики	д. Варопаново, (Псковское озеро)	д. Видовичи, (Псковское озеро)	д. Щиглицы, (р. Камёнка)
1. Местность	Заливной луг, район жилых построек.	Луг, район жилых построек.	Парк, рыбзавод, район жилых построек.
2. Состояние русла (для рек), облицовка берегов	Низкие берега, без облицовки.	Высокие берега, с облицовкой бетонными плитами.	Естественное русло. Берега без облицовки. Пойма, переходящая в

			склон.
3. Гидрологические изменения	Регулярные подтопления берега на расстоянии около 20 метров. Следы от подтопления: остатки тростника и раковины пресноводных моллюсков (малый прудовик, катушка роговая) Искусственных отводов воды нет.	Регулярные подтопления берегов на расстояние около 9 метров. Следы от паводков: остатки тростника. Искусственных отводов воды нет.	Регулярные паводки (примерно на 14 метров). Следы от паводков: остатки тростника. Искусственных отводов воды нет.
4. Прибрежная зона	Сильное зарастание травянистой и кустарниковой растительностью	Среднее зарастание травянистой и кустарниковой растительностью	Сильное зарастание травянистой, кустарниковой и древесной растительностью
5. Стабильность берегов	Стабильные берега, без эрозии. Следов техники и скота не обнаружено	Стабильные берега, без эрозии. Наличие лодок, бетонного спуска на воду. Общий размер территории, подвергшийся воздействию по отношению к общей площади около 17 %	Стабильные берега, без эрозии. Наличие лодок и сооружений для их спуска. Общий размер территории, подвергшийся воздействию по отношению к общей площади около 30 %
6. Внешний вид воды	Цвет желтоватый, вода прозрачная, присутствует лёгкий травянистый запах. На поверхности воды и на погруженных предметах плёнки нет.	Цвет желтоватый, вода прозрачная, присутствует лёгкий травянистый запах. На поверхности воды и на погруженных предметах плёнки нет.	Цвет желтоватый, вода прозрачная, присутствует лёгкий травянистый запах. На поверхности воды и на погруженных предметах плёнки нет.
7. Обогащённость вод биогенными элементами	Плотное зарастание воздушно-водной и погруженной растительностью (тростник, стрелолист обыкновенный, ряска малая, кубышка желтая). Густых скоплений водорослей не обнаружено	Плотное зарастание воздушно-водной и погруженной растительностью (тростник, стрелолист обыкновенный, ряска малая, рдест плавающий, элодея канадская, кубышка желтая). Густых скоплений водорослей не обнаружено	Плотное зарастание воздушно-водной и погруженной растительностью (тростник, стрелолист обыкновенный, ряска малая, рдест плавающий, элодея канадская, кубышка желтая). Обнаружены густые скопления водорослей (тина)
8. Барьеры для движения рыб	Барьеров нет.	Барьеров нет.	Барьеров нет.
9. Оценка укрытия рыб	Полоса тростника, заводь	Полоса тростника, погруженные в воду и нависающие над водой кусты ивы, заводь	Полоса тростника, полоса кубышек, погруженные в воду и нависающие над водой кусты ивы, заводь, валуны
10. Наличие омутов,	Наличие заводи	Наличие заводи	Наличие заводи



подводных ям, заводей			
11. Оценка местообитаний макробеспозвоночных животных	Тростниковые заросли, крупный гравий.	Тростниковые заросли, погруженные в воду кусты ивы, сгустки листьев, крупный гравий.	Тростниковые заросли, полоса кубышек, погруженные в воду кусты ивы, сгустки листьев, маленькие валуны.
12. Затенённость	Затенённости нет	Затенённости нет	Затененность около 2%
13. Степень заиления	Слабая степень заиления	Заиления нет	Слабая степень заиления
14. Способ использования водоема	Зона отдыха, выход в озеро для рыбаков	Зона отдыха, купание, выход в озеро для рыбаков	Выход к реке для рыбаков
15. Постройки и сооружения	Жилые дома, гаражи	Жилые дома, бетонный помост	Жилые дома, гаражи для лодок
16. Степень захламленности	Мусор не обнаружен	Обнаружены пластиковые бутылки, крышки от стеклянных банок, остатки рыболовной сети	Обнаружены консервные банки, пластиковые бутылки, разбитые стеклянные бутылки, остатки рыболовных сетей, полиэтиленовые пакеты
17. Видовой состав	Растительность: тростник, стрелолист обыкновенный, ряска малая, кубышка желтая, ирис болотный, калужница, мята, герань луговая, горошек мышиный, горошек заборный, клевер луговой, клевер горный, тимофеевка луговая, лютик едкий Животные: аист, лебедь, болотный лунь, ласточки, стрекозы (стрелки), комары, слепни, малый прудовик, катушка роговая, битиния личи, гладыш обыкновенный.	Растительность: тростник, стрелолист обыкновенный, ряска малая, рдест плавающий, элодея канадская, кубышка желтая, ситник, пырей ползучий, осока острая Животные: болотный лунь, ласточки, белая цапля, аист, уж обыкновенный, лягушки, стрекозы (стрелки), хрущ майский, божья коровка, водяной скорпион, водяной клещик, малый прудовик, катушка роговая, битиния личи, янтарка.	Растительность: тростник, стрелолист обыкновенный, ряска малая, рдест плавающий, элодея канадская, кубышка желтая, пырей ползучий, сныть, осока острая, осока желтая, подорожник большой, ежа сборная, одуванчик, мятлик обыкновенный Животные: грач, крачка, поганка, мальки рыб, стрекозы (стрелки, бабки), катушка роговая, малый прудовик, пиявки, водяной ослик.

Анализ таблицы показал, что на исследуемых участках водные объекты находятся в районах жилых построек. На берегу устья реки Каменки (д. Щиглицы) расположен действующий рыбзавод.

Русло реки Каменки (д. Щиглицы) естественное, берега не имеют облицовки. Облицованный бетонными плитами берег Псковского озера зафиксирован в д. Видовичи.

На всех исследуемых участках присутствуют регулярные затопления берегов, о чём свидетельствует остаток водной растительности (тростник). Искусственного отвода воды не выявлено.

На берегах всех водных объектов обнаружено сильное зарастание травянистой и кустарниковой растительностью. На берегу реки Каменки (д. Щиглицы) произрастает древесная растительность.

У всех исследуемых водоемов стабильные берега с укрепляющей растительностью, без признаков эрозии. Следы техники обнаружены на берегу Псковского озера (д. Видовичи) и реки Каменки. Наибольший размер территории, подвергшейся антропологическому воздействию, зафиксирован в д. Щиглицы.

Все исследуемые водные объекты имеют прозрачную воду\_ с желтоватым цветом и лёгким травянистым запахом. На поверхности воды и на погруженных предметах плёнки не обнаружено.

Во всех водоемах наблюдается плотное зарастание воздушно-водной и погруженной растительностью (тростником, стрелолистом обыкновенным, ряской малой, кубышкой желтой). Густые скопления водорослей обнаружены только в устье реки Каменки (д. Щиглицы).

Барьеров для рыб не обнаружено ни на одном исследуемом водном объекте. Наибольшее количество укрытий для рыб зафиксировано в д. Щиглицы (р. Каменка), наименьшее – в д. Варопаново (Псковское озеро).

На всех изучаемых участках обнаружены заводи.

Местообитания макробеспозвоночных животных присутствуют везде, но в устье реки Каменки они более разнообразны.

Затенённость водоёма, составляющая примерно 2 %, наблюдается только в д. Щиглицы (р. Каменка).

В водоемах деревень Варопаново и Щиглицы слабая степень заиления. В д. Видовичи заиления не обнаружено.

Все водные объекты на обследуемых территориях используются для ловли рыбы, в д. Видовичи как место для купания, в д. Щиглицы для стирки (во время описания производилась стирка полиэтиленовой парниковой пленки жителями деревни). На каждом исследуемом берегу присутствуют жилые постройки и гаражи для хранения лодок. Максимальное количество мусора (пластиковые и стеклянные бутылки, консервные банки, рыболовные сети и пр.) зафиксировано на берегу реки Каменки (д. Щиглицы). На берегу Псковского озера (д. Варопаново) мусор не обнаружен.

Каждый водный объект, а также его прибрежная зона на исследуемых участках, богат растительным и животным видовым составом. Во флористический состав каждого водоема входят рдест плавающий, ряска малая и элодея канадская. Данные виды являются индикаторами органического загрязнения воды и эвтрофикации. В фаунистическом составе каждого водоема присутствуют прудовики, а в устье реки Каменки также зафиксированы водяной ослик и пиявка. Данные объекты являются обитателями загрязненных водоемов.

Результаты исследования показывают состояние водных объектов в определенный промежуток времени. При продолжении исследования они могут лечь в основу многолетнего мониторинга.

### **Выводы**

1. В результате анализа литературных данных было дано определение визуальной оценки экологического состояния водного объекта и определена методика визуальной оценки.

2. На основе подобранной методики было проведено сравнение экологического состояния водных объектов (Псковского озера и устья реки Каменки) в деревнях Варопаново, Видовичи и Щиглицы.

3. Сравнительный анализ показал, что изучаемые точки на южном берегу Псковского озера и реки Каменки постепенно зарастают. Все исследуемые водные объекты испытывают антропогенную нагрузку. Наименее подвержен влиянию человека обследуемый участок в д. Варопаново, наиболее – в д. Щиглицы.

4. В исследуемых водоемах встречены виды растений и животных, которые являются индикаторами загрязнения. В целом, объекты находятся в удовлетворительном состоянии, но при возрастании антропогенной нагрузки оно может ухудшиться.

*Список источников*

1. Иванов, С. В. Влияние промышленной деятельности на функционирование экосистем Псковского региона / С. В. Иванов // Краеведение и охрана природы. – Псков, 1993. – С. 13-15.
2. Козлов, В. А. Современное состояние запасов и промыслов рыбы в Псковско-Чудском озере / В. А. Козлов, Н. Я. Концевая, В. В. Тараканов // Краеведение и охрана природы. – Псков, 1993. – С. 31-36.
3. Ястремский, В. В. Состояние экосистемы Псковско-Чудского озера в условиях прогрессирующего антропогенного воздействия / В. В. Ястремский, Е. А. Афанасьев, Л. Ф. Антипова, Е. Н. Смирнова, С. Г. Тарасова // Краеведение и охрана природы. – Псков, 1993. – С. 26-31.
4. Лебедева, О.А. Экосистема дельты реки Великой и ее влияние на Псковско-Чудское озеро / О. А. Лебедева // Псковский регионологический журнал. - 2006. С. 107 – 123. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekosistema-delty-reaki-velikou-i-ee-vliyanie-na-pskovsko-chudskoe-ozero>
5. Баранов, Н. В. Надо спасать реку Каменка / Н. В. Баранов, В. Ю. Мусатов. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--60-6kcdjn0djpug.xn--p1ai/voprosu/9403>
6. Качество поверхностных вод Российской Федерации. (Приложение к ежегоднику). Ростов-на-Дону, 2020. С. 19, 41, 60. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://gidrohim.com/sites/default/files/%D0%95%D0%B6%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%202019\\_0.pdf](https://gidrohim.com/sites/default/files/%D0%95%D0%B6%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%202019_0.pdf)
7. Спутниковая карта южного берега Псковского озера / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://world-maps.pro/satellite/%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0\\_%D0%92%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87%D0%B8#gsc.tab=0](https://world-maps.pro/satellite/%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0_%D0%92%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87%D0%B8#gsc.tab=0)
8. Атлас Псковской области. Главное управление геодезии и картографии при совете министров СССР. Москва, 1969. - 44 с.
9. Исследование экологического состояния водных объектов: Руководство по применению ранцевой полевой лаборатории НКВ-Р / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – Изд. 3-е, перераб. и дополн. – СПб.: «Крисмас+», 2020. – 256 с.
10. Гусейнов, А. Н. Изучение водных экосистем в урбанизированной среде / А.Н. Гусейнов, В.П. Александрова, Е.А. Нифантьева. Практикум с основами экологического проектирования. Издательство: Вако, 2015. – С. 15-18.
11. PictureThis / Приложение для определения видовой принадлежности растения / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://play.google.com/store/apps/details?id=cn.danatech.xingseus&hl=ru&gl=US>
12. PlantNet Plant Identification/ Приложение для определения видовой принадлежности растения / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.plantnet&hl=ru&gl=US>
13. Буданцева, А. Н. Иллюстрированный определитель растений Карельского перешейка / Под ред. А.Л. Буданцева, Г.П. Яковлева. – СПб.: СпецЛит; Издательство СПХФА, 2000. – 478 с.
14. Хейсин, Е.М. Краткий определитель пресноводной фауны / Е. М. Хейсин. - М., 1962.
15. Попова, Т.А. Экология в школе: Мониторинг природной среды: Методическое пособие / Т. А. Попова. – М.: ТЦ Сфера, 2005. – 64 с.

## ЭВТРОФИКАЦИЯ ВОД ЮЖНОЙ ЧАСТИ ЧУДСКО-ПСКОВСКОГО ОЗЕРА

*Алфименкова Яна Федоровна, 7 класс, МБОУ «Центр образования «Псковский педагогический комплекс», г. Псков*

*Конева Дарья Юрьевна, группа 82, МБОУ «Псковский технический лицей», г. Псков*

*Алексеева Виктория Романовна, 8 класс, МБОУ «Центр образования «Псковский педагогический комплекс», г. Псков*

*Федоровская Анастасия Андреевна, 8 класс, МАОУ «Гуманитарный лицей», г. Псков*

*Коренченко Ксения Германовна, 8 класс, МАОУ «Гуманитарный лицей», г. Псков*

*Руководитель: Тихонова Наталья Викторовна, педагог дополнительного образования, АНОДПО «Центр образования и воспитания детей и молодежи», г. Псков*

На данный момент большое количество водоемов Пскова и Псковской области подвержено проблеме эвтрофикации из-за деятельности человека и \_ естественного старения водоема.

Для более подробного изучения данной проблемы нами было совершено три выезда 14, 15 и 21 июня 2021 года на точки (деревни): д. Варопаново, д. Видовичи, д. Щиглицы.

Цель исследования – биохимическое исследование водоемов на примере реки Каменки и южного берега Псковского озера для выявления эвтрофикации.

Задачи:

1. Изучить теорию касательно вопроса эвтрофикации водоемов.
2. Узнать, как связаны показатели состояния воды (запах, цвет, мутность и т.д.) и эвтрофикация водоемов.
3. Сбор первичных данных на точках выездов.
4. Сбор проб на точках для проведения опытов.
5. Изучить методики проведения опытов.
6. Ознакомиться с методами борьбы с нежелательной эвтрофикацией.

Объект исследования: река Каменка и Псковское озеро

Предмет: количественные и качественные показатели состояния водоемов, характеризующие процессы эвтрофикации водных объектов.

Эвтрофикация – насыщение водоемов биогенными элементами, из-за чего повышается количество биомассы – фитопланктона. По этой причине водоем зарастает и становится мертвым [1].

Выделяют следующие причины эвтрофикации: выщелачивание почв, выброс удобрений, отходы животноводства, атмосферные аэрозоли, естественное старение водоема, слив канализационных вод, ливневых стоков.

О том, что в водоеме идет процесс эвтрофикации, свидетельствуют следующие признаки: появляется запах, резко возрастает количество водорослей, на дне образуется детрит, появляется верхняя грязная пленка.

К последствиям эвтрофикации относят: массовое размножение сине-зеленых водорослей, резкое возрастание биомассы, уменьшение/полное вымирание видов, уменьшение способности экосистем к саморегуляции, уменьшение содержания кислорода.

Механизм эвтрофикации заключается в поступлении в водоем биогенных элементов, что приводит к массовому развитию фитопланктона, питающегося биогенами в воде. Из-за недолгого жизненного цикла на дно оседает большое количество мертвого фитопланктона, что приводит к накоплению большого количества детрита, которым питаются бактерии. Это приводит к снижению содержания кислорода и гибели глубоководных животных, а водоем превращается в болото.

Величина pH – один из важнейших показателей качества вод. Величина концентрации ионов водорода имеет большое значение для химических и биологических процессов, происходящих в природных водах. От величины pH зависят развитие и жизнедеятельность водных растений, устойчивость различных форм миграции элементов, агрессивное действие

воды на металлы и бетон. Величина рН воды также влияет на процессы превращения различных форм биогенных элементов, изменяет токсичность загрязняющих веществ.

Высокая жесткость ухудшает органолептические свойства, придавая ей горьковатый вкус и оказывая действие на органы пищеварения.

Хлориды в воде – это соли, полученные при взаимодействии соляной кислоты и катионов металла, имеющие высокую растворимость в воде. Самые распространенные хлориды – кальциевые, магниевые и натриевые. Происхождение хлоридов в воде обусловлено природными источниками. Данные соединения есть практически в каждом природном источнике воды – реках, озерах, скважинах, ручьях, колодцах. Избыток в воде солей хлоридов геологического происхождения в поверхностных водах явление достаточно редкое, поэтому присутствие хлоридов на уровне выше нормального является показателем бытового и промышленного загрязнения воды [5].

Исследования проводились в трех точках: 1. берег реки Каменка (д. Щиглицы), 2. д. Видовичи, 3. д. Варопаново.

Щиглицы - деревня в Логозовской волости Псковского района, расположенная в устье реки Каменка при впадении её в Великую в 15 км по дороге к северо-западу от Пскова и в 10 км к северу от Неёлово. В деревне есть действующий рыбзавод.

Видовичи — деревня в Печорском районе, расположенная на берегу Псковского озера, входящая в состав сельского поселения «Новоизборская волость».

Варопаново (ранее Варапаново) — деревня в Печорском районе, расположенная на побережье Псковского озера в 1,5 км к западу от окраин деревни Видовичи, также входящая в сельское поселение «Новоизборскую волость».

Согласно данным физической карты [7] район исследований расположен в приозерной низменности (высота от 0 до 50 м). По геологической карте становится очевидным, что здесь располагаются разноцветные пески и песчаники с прослоями глин и алевролитов, район слабо обводненный или с умеренно обводненными горизонтами. Согласно геоморфологической карте, тип рельефа ледниковый, является плоской и пологоволнистой моренной равниной. Годовое количество осадков от 680 до 720 мм. Район относится к северо-западному агроклиматическому району с мягкой короткой зимой и наиболее длительным, теплым и солнечным вегетационным периодом, с пониженным количеством осадков (450 мм). Средняя температура самого теплого месяца (июль) 17,5-18,0, самого холодного (январь) – 7,5. Продолжительность безморозного периода 145-155 дней. Почвы дерново-слабоподзолистые, супесчаные валунные на морене.

Для проведения исследования использовалось следующее оборудование: центрифуга, весы, печь, Ph – тестер, термометр, пипетки, оптический микроскоп, вода из водоёмов (р. Каменка, Псковское озеро), вода питьевая, соляная кислота (HCl), штатив, колба для титрования, колбы, предметное и покровное стёкла, чашки Петри, индикаторы (фенолфталеин, Метил оранжевый), раствор гидроксида натрия (NaOH).

Вода исследовалась на содержание хлоридов, определение рода запаха воды, карбонатной жёсткости воды, взвешенных частиц.

В результате проведения экспериментальной части получены следующие данные (табл. 1, 2, 3).

Таблица 1.

**Количественные показатели воды из первой точки (д. Варопаново)**

Показатели воды	Данные измерений	ПДК
Ph	7,3	6-9
Жесткость	3,0 ммоль-экв/л	7,0 ммоль-экв/л
Хлориды	5 мг/л	350 мг/л

Таблица 2.

**Количественные показатели воды из второй точки (д. Видовичи)**

Показатели воды	Данные измерений	ПДК
Ph	8,5	6-9
Жесткость	9,15 ммоль-экв/л	7,0 ммоль-экв/л
Хлориды	6 мг/л	350 мг/л

Таблица 3.

**Количественные показатели воды из третьей точки (д. Щиглицы)**

Показатели воды	Данные измерений	ПДК
Ph	8,5	6-9
Жесткость	6,5 ммоль-экв/л	7,0 ммоль-экв/л
Хлориды	5 мг/л	350 мг/л

По результатам проведенного замера Ph, жесткости (Ca, Mg), хлора превышения выявлены только на второй точке - Видовичи. Рекомендуется провести дополнительную очистку от жесткости.

В таблице 4 показаны общие показатели состояния воды.

Таблица 4.

**Общие показатели состояния воды в трех изучаемых точках**

Показатели	оз. Псковское (Варопаново)	оз. Псковское (Видовичи)	р. Каменка (Щиглицы)
Запах (балл)	Неопределенный сероводородный, гнилостный ) (5/10)	Болотный (7/10)	Болотный 8/10
Осадок	песчано-илистый	песчано-илистый	песчано-серый
Мутность (балл)	1,7	1,1	1,8
Прозрачность	25	20	30
Ph	7,3	8,5	8,5
Степень зарастания	31%	52%	25%

Дополнительные сведения о состоянии водоемов представлены в таблице 5.

Таблица 5.

**Характеристики исследуемых точек**

Выезд	Наименование	Площадь	Максимальная глубина	Бассейн реки	Проточность	Степень зарастания	Ближайшие населенные пункты
1-2	оз. Псковское	702 км <sup>2</sup>	5,3 м	река Великая, река Чёрная	Великая, Толба, Черная, Молож евка	31-52%	Усадище, Печки, Видовичи, Калацкое, Калки

3	р. Каменка	6км2	4 метра	5км по левому краю р. Великой	Отсутствует	25% от общей площади	Подбережье, Щиглицы, Звенковичи
---	------------	------	---------	-------------------------------	-------------	----------------------	---------------------------------

Таблица 6.

### Характеристика реки Каменка

Наименование	Длина	Ширина русла	Исток	Устье	Характеристика
Каменка	10 км	от 10-15 м до 50	К с.-в. от д. Неёлово и ю.-в. д. Фёдоровщина Второй исток - ю.-в. д. Камно	Впадает в Великую	Степень зарастания 25% от общей площади, проточность отсутствует, ближайшие населенные пункты Подбережье, Щиглицы, Звенковичи

Также была изучена флора исследуемых водоемов. На всех трех точках были обнаружены следующие виды растений: гидрилла мутовчатая, ряска трехдольная, телорез алоэвидный, дзанныкеллия болотная, каулиния гибкая, каулиния тончайшая, красовласка обополая, рдест Берхтольда, рдест волосовидный, рдест маленький, элодея канадская, водокрас обыкновенный, многокоренник обыкновенный, ряска горбатая, ряска малая, кубышка жёлтая, камыш озёрный, камыш табернемонтана, манник большой, тростник южный, тростянка овсяницева, лютик длиннолистный, бутерлак портулаковый, вероника ручейная, поручейница водяная, вех ядовитый, хвощ приречный, частуха юзепчуха, красовласка короткоплодная, лютик стелющийся, манник плавающий, омежник водный, осока острая, полевица побегообразующая.

Из перечисленных видов растений ряска и рдест являются главными индикаторами зарастания. Кроме того, ряска является индикатором повышенной загрязненности воды.

Из литературы мы узнали о следующих способах борьбы с эвтрофикацией [9]:

– Механический (Осушают водоем, откачивая воду. Затем дно очищается от мусора, грязи, ила. Чистое дно покрывается песком или щебнем. После этого в водоем заливается чистая вода.)

– Биологический (Происходит благодаря работе колоний необходимых микроорганизмов и полезных бактерий. Используется приспособление, в которое помещены аэробные и анаэробные организмы. В процессе их жизнедеятельности водоем очищается биологически, также его экологический фон улучшается.)

– Ультрафиолетовый (Поставка большого количества солнечного света. Прибор с ультрафиолетовыми лучами помещают в водоем для устранения опасных микробов, бактерий и вирусов.)

– Химический (Проводится лабораторное исследование жидкости. Вредные вещества проходят процедуру нейтрализации, чтобы вода стала безвредной. Для этого производятся расчеты, которые устанавливают то, каких веществ в воде является в недостатке).

Водоем наполняют этими веществами, чтобы сделать водную среду безопасной и комфортной для ее обитателей. Также благодаря химическому методу вода насыщается кислородом.

### Заключение

В ходе работы над проектом мы изучали процесс эвтрофикации на примере реки Каменки и озера Псковское. В геологических масштабах времени водоемы постоянно обогащаются биогенами и заполняются поступающими с суши твердыми минеральными частицами, мусором, который оставили люди, сливами сельскохозяйственных удобрений. За многие столетия в озере накапливаются ил и детрит, постепенно заполняющие первоначально глубокую чашу озера. Подводя итог, можно сказать, что нарушение или искажение механизмов самоочищения водоемов приводит к эвтрофикации (заболачиванию) и деградированию водоема. Для спасения и восстановления водоема необходима интенсивная очистка воды и донных отложений от гниющей органики и биогенных элементов, восстановление кислородного режима и механизмов биологического самоочищения водоема. Борьба с загрязнением водоема, эвтрофикацией, массовым ростом сине-зеленых водорослей, тины, ряски не должна рассматриваться отдельно от очистки водоема от органического и биогенного загрязнения, восстановления биологического баланса и самоочищения.

Изучив пробы воды, собранные с трех точек, мы пришли к выводу, что самый худший результат в д. Видовичи. А самый лучший – в д. Варопаново. К сожалению, в условиях, в которых мы проводили опыты, изучить данную проблему полностью мы не можем. Но мы намерены продолжать работать с данной темой и для получения более точных результатов проводить новые опыты в лаборатории. Также в будущем мы планируем провести опыты на содержание кислорода в воде, так как его концентрация в воде в силу своей повышенной изменчивости принадлежит к числу главных экологических факторов, способных оказывать определяющее воздействие на жизнь всех живых организмов, обитающих в водоеме.

#### *Список литературы*

1. Эвтрофикация / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/192654>
2. Эвтрофикация. Механизм воздействия эвтрофикации на водоемы / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://works.doklad.ru/view/puDEC19En84.html>
3. Лемеза, Н. А. Биология для поступающих в Вузы. Учебное пособие. / Н.А. Лемеза, Л.В. Камлюк, Н.Д. Лисов. Книжный дом, 2019. – 704 с.
4. Полупаненко, Е.Г. Школьный химический эксперимент. Учебное пособие для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» / Е.Г. Полупаненко. - Луганск: Книта, 2018. – 176 с.
5. Хлориды в воде: что это такое / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://diasel.ru/article/hloridy-v-vode-chto-eto-takoe/>
6. Спутниковая карта южного берега Псковского озера / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://world-maps.pro/satellite/%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0\\_%D0%92%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87%D0%B8#gsc.tab=0](https://world-maps.pro/satellite/%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0_%D0%92%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87%D0%B8#gsc.tab=0)
7. Атлас Псковской области. Главное управление геодезии и картографии при совете министров СССР. Москва, 1969. - 44 с.
8. Кочкаров, Ж. А. Химия в уравнениях реакций / Ж.А. Кочкаров. – Феникс, 2019. – 332 с.
9. Очистка воды / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://diasel.ru/>



## **ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ РОСТА ДЕРЕВА ПО ГОДИЧНЫМ КОЛЬЦАМ НА ТЕРРИТОРИИ ДЕТСКОГО ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ЛАГЕРЯ «СТРЕМИТЕЛЬНЫЙ»**

*Авдей Полина Андреевна, 8 класс, МБОУ «Лицей №4», г. Псков  
Руководитель: Васильев Илья Вадимович, заместитель директора  
ГБУДОПО «ПОЦРОДИЮ», руководитель Экостанции,  
член правления регионального отделения «РЭО»*

Отмечающиеся в последние десятилетия глобальные изменения температурного режима и количества осадков\_ оказали существенное воздействие на состояние биосферы. Подобные изменения окружающей среды могут привести к серьезным экологическим и хозяйственным последствиям. В связи с этим актуально проведение работ, направленных на изучение реакций экосистем на меняющиеся условия среды. Динамика роста дерева по годичным кольцам отражает в себе процессы, протекающие в природных сообществах.

Псковская область расположена на северо-западе Восточно-Европейской равнины. Она расположена в зонах тайги и смешанных лесов. На севере заходит подзона южной тайги, а центральная и южная части области находятся в пределах зоны смешанных лесов. Основными лесообразующими породами являются сосна обыкновенная и ель обыкновенная и, в меньшей степени, береза, осина, ольха серая и черная. Географическое положение области и характер циркуляции атмосферы определяет климат с умеренно-теплым летом, с довольно продолжительной зимой и неустойчивым режимом погоды [1]. Таким образом, исследование динамики роста деревьев по годичным кольцам представляется актуальным для ряда районов региона, в том числе и Печорского, так как наличие таких данных позволит установить взаимосвязь между живыми организмами и абиотическими факторами окружающей среды.

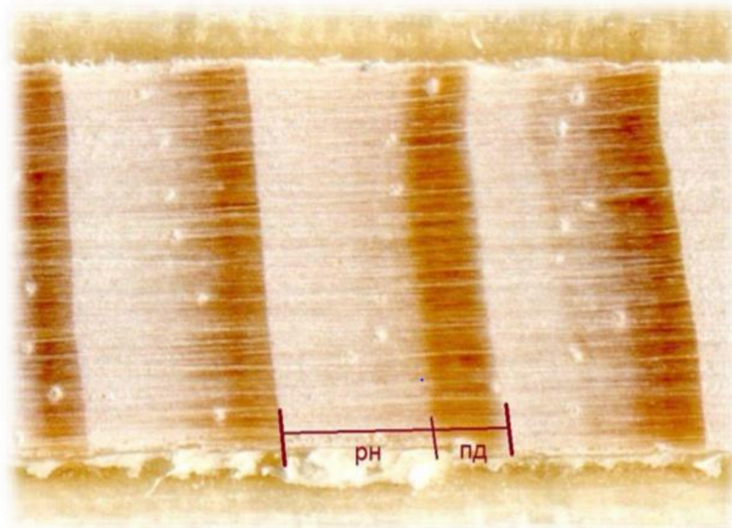
Цель работы: изучить динамику роста Сосны обыкновенной по годичным кольцам на территории ДОЛ «Стремительный».

Задачи:

1. Обзор литературных данных по теме исследования
2. Изучение динамики роста Сосны обыкновенной по годичным кольцам
3. Анализ полученных результатов и их интерпретация

Способность древесных растений являться естественными мониторами и банками хранения информации о природных явлениях была подмечена учеными давно. Первые важные результаты в этой области были получены ещё в XIX веке русскими учеными А. Н. Бекетовым и Ф. Н. Шведовым, которые дали основу развитию такой науки, как дендрохронология. Дендрохронология (древесно-кольцевой анализ) занимается изучением изменчивости годичного прироста древесины, выявлением факторов, которые определяют эту изменчивость, датировкой событий, влияющих на прирост древесных растений, а также реконструкцией условий внешней среды. На основе изучения информации, содержащейся в годичных слоях, производится их абсолютная и относительная датировка и реконструкция многих важных параметров внешней среды за длительные интервалы времени. Благодаря корректному применению древесно-кольцевого анализа появляется возможность изучить естественную изменчивость природноклиматических факторов в прошлом и предсказать глобальные изменения природной среды в будущем [2].

Годичные кольца, видимые на поперечном спиле ствола дерева, растущего в умеренной климатической зоне, появляются в результате того, что в течение одного вегетационного сезона прирост дерева в толщину осуществляется неодинаково. В начале лета рост ствола в толщину идет за счет крупных рыхлых клеток, которые в последующем имеют светлый оттенок. В конце вегетационного сезона – осенью – образующиеся клетки мельче, а оболочки у них толще, чем весной и летом. Цвет этих клеток темнее, чем тех, которые образовались в начале лета. Таким образом, годичное кольцо имеет светлую и темную составляющую (Рис. 1.).



**Рис.1. Годичные кольца.**

Условные обозначения: рн– «ранняя», пд – «поздняя» древесина

Такие видимые годичные кольца образуются только в тех зонах Земли, где есть чёткая смена сезонов. В районах без четкой смены сезонов, например на экваторе, годичные кольца на деревьях также образуются, но они практически не видны – древесина имеет равномерную окраску. По количеству годичных колец на спиле ствола можно довольно точно определить возраст дерева. Кроме того, ширина одного годичного кольца, то есть годового прироста дерева, колеблется из года в год. Она зависит от состояния дерева в данный вегетационный сезон, что, в свою очередь, зависит от климатических особенностей года, здоровья дерева и многих других факторов. Средняя ширина колец у разных деревьев различна и, в основном, связана с видом дерева, с местом произрастания и индивидуальными особенностями дерева [3].

Работа над проектом проводилась с 7 по 16 июля 2021 года в рамках профильной естественнонаучной смены в детском оздоровительном лагере «Стремительный», расположенном в д. Анохово Печорского района Псковской области. В ходе исследования из прикорневой части ствола пяти модельных деревьев, произрастающих на территории лагеря, при помощи бура Пресслера изымались керны. Затем с использованием линейки проводился подсчёт ширины годового прироста древесины по годичным кольцам. Данные заносились в таблицу и интерпритировались в виде графика.

На основе собранного материала были получены следующие данные, представленные в таблице (табл. 1).

*Таблица 1.*

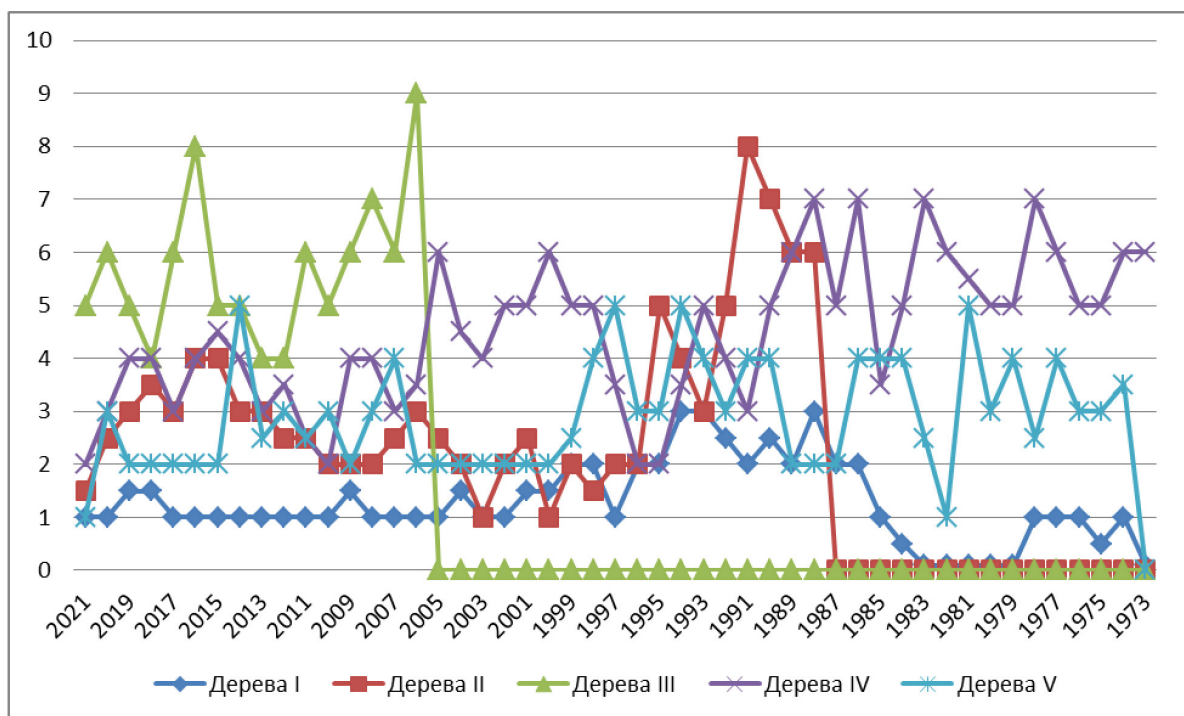
***Динамика роста Сосны обыкновенной по годичным кольцам на территории ДОЛ «Стремительный»***

Год	Прирост, мм				
	№ модельного дерева				
	I	II	III	IV	V
2021	1	1.5	5	2	1
2020	1	2.5	6	3	3
2019	1.5	3	5	4	2
2018	1.5	3.5	4	4	2
2017	1	3	6	3	2
2016	1	4	8	4	2

2015	1	4	5	4.5	2
2014	1	3	5	4	5
2013	1	3	4	3	2.5
2012	1	2.5	4	3.5	3
2011	1	2.5	6	2.5	2.5
2010	1	2	5	2	3
2009	1.5	2	6	4	2
2008	1	2	7	4	3
2007	1	2.5	6	3	4
2006	1	3	9	3.5	2
2005	1	2.5	0	6	2
2004	1.5	2	0	4.5	2
2003	1	1	0	4	2
2002	1	2	0	5	2
2001	1.5	2.5	0	5	2
2000	1.5	1	0	6	2
1999	2	2	0	5	2.5
1998	2	1.5	0	5	4
1997	1	2	0	3.5	5
1996	2	2	0	2	3
1995	2	5	0	2	3
1994	3	4	0	3.5	5
1993	3	3	0	5	4
1992	2.5	5	0	4	3
1991	2	8	0	3	4
1990	2.5	7	0	5	4
1989	2	6	0	6	2
1988	3	6	0	7	2
1987	2	0	0	5	2
1986	2	0	0	7	4
1985	1	0	0	3.5	4
1984	0.5	0	0	5	4
1983	0.1	0	0	7	2.5
1982	0.1	0	0	6	1
1981	0.1	0	0	5.5	5
1980	0.1	0	0	5	3
1979	0.1	0	0	5	4
1978	1	0	0	7	2.5
1977	1	0	0	6	4
1976	1	0	0	5	3
1975	0.5	0	0	5	3
1974	1	0	0	6	3.5
1973	0.1	0	0	6	0
1972	0.1	0	0	0	0
1971	0.1	0	0	0	0
1970	0.1	0	0	0	0
1969	0.1	0	0	0	0
1968	0.1	0	0	0	0
1967	0.1	0	0	0	0
1966	0.1	0	0	0	0

1965	2	0	0	0	0
1964	2	0	0	0	0
1963	2	0	0	0	0
1962	1.5	0	0	0	0
1961	2.5	0	0	0	0
1960	2	0	0	0	0
1959	2	0	0	0	0
1958	5	0	0	0	0
1957	3.5	0	0	0	0
1956	3	0	0	0	0
1955	5	0	0	0	0
1954	5	0	0	0	0
1953	7	0	0	0	0

Наиболее наглядно полученные данные можно представить в виде график, представленного на рисунке 2:



**Рис.2. График динамики роста дерева по годичным кольцам**

В результате анализа полученного графика были отмечены года с минимальными и максимальными приростами. Наибольший прирост на всех модельных деревьях наблюдался в следующие года: 2005, 1996, 1993, 1991, 1990. Минимальный прирост наблюдался в следующие года: 2010, 1995, 1987, 1979, 1975. На основе полученных данных можно сделать вывод о том, что наибольшая частота прироста наблюдалась в 90-е годы прошлого века, исключение составил лишь 1995 год, на период которого приходится снижение частоты прироста. Максимальный прирост, наблюдаемый на ядрах, составил 9 мм, что приходится на 2006 год. Наименьшая частота прироста наблюдалась в 80-х годах прошлого века. Минимальный прирост, наблюдаемый на ядрах, составил 0,1 мм и наблюдался в период с 1983 по 1979 года.

**Выводы.** На основе анализа литературных данных было уточнено понятие дендрохронологии и подобрана методика исследования динамики роста Сосны обыкновенной по годичным кольцам. С использованием подобранной методики проводилось изучение динамики роста Сосны обыкновенной на 5 модельных деревьях. По результатам работы было выявлено, что максимальный прирост на данной территории составил 9 мм, а минимальный – 0,1 мм. Наибольшая частота прироста приходится на 90-е года, а наименьшая – 80-е года прошлого века. В дальнейшем планируется сопоставление полученных полевых данных с данными Псковского гидрометеорологического центра за данный период времени.

*Список источников*

3. Природа Псковского края. Вып.10 / Науч. ред. вып.: Л. В. Лобицкая, С. А. Фетисов (гл.ред.), Г. Ю. Конечная и др. - Санкт-Петербург: Балтийский фонд природы СПБОЕ, 2000 .- 30 с.

4. Дендрохронология / Д.В. Тишин, Н.А. Чижикова. – Казань: Казанский университет, 2018. – 34 с.

5. Изучение динамики роста дерева по годичным кольцам / А. С. Боголюбов, Н. С. Лазарева. – «Экосистема», 2001.

**САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ДРЕВОСТОЯ НА ТЕРРИТОРИИ ДЕТСКОГО  
ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ЛАГЕРЯ «СТРЕМИТЕЛЬНЫЙ»**

*Суровцев Владимир Алексеевич, 8 класс, МБОУ «Средняя общеобразовательная школа  
№ 18 имени Героя Советского Союза  
генерала армии В.Ф. Маргелова», г. Псков*

*Руководитель: Васильев Илья Вадимович, заместитель директора  
ГБУДОПО «ПОЦРОДИЮ», руководитель Экостанции,  
член правления регионального отделения «РЭО»*

Среди множества жизненно важных для человека функций, выполняемых растениями, наиболее уникальной является функция мощных природных «зеленых фильтров», очищающих все компоненты биосферы. Вместе с тем защитные свойства самих растений во многом зависят от тех экологических условий, в которых они произрастают. Неблагоприятное санитарное состояние зеленых насаждений является частью общей проблемы защиты и оптимизации среды обитания человека. В антропогенных биогеоценозах экологическую обстановку мест произрастания и состояния растений определяет сочетание факторов природного и антропогенного характера. Основной причиной потери цвета крон, ускоренного ослабления и гибели зеленых насаждений в таких условиях является антропогенное воздействие. И если естественно-природные факторы нарушения устойчивости предотвратить невозможно, то степень антропогенной нагрузки необходимо контролировать и снижать [1].

В последнее время рекреационное лесопользование превратилось в «лесорекреационный бум», так как стрессовые ситуации, урбанизация и интенсификация труда требуют для человека полноценного отдыха, а пребывание его в лесу нормализует психическое, физическое и эмоциональное состояние. С увеличением потока отдыхающих возникает противоречие между рекреацией и состоянием лесных насаждений. Особенно остро такое противоречие чувствуется на территории детских оздоровительных лагерей. Санитарное состояние древостоя на выше названных рекреационных территориях представляет интерес не только для биологов и экологов, но и для администрации лагерей, что связано с повышенным уровнем опасности сухих и зараженных деревьев для посетителей лагеря.

**Цель работы:** оценка санитарного древостоя на территории детского оздоровительного лагеря «Стремительный».

**Задачи:**

1. Проанализировать литературные данные по теме исследования.
2. Провести санитарную оценку древостоя на исследуемой территории.
3. Выполнить анализ полученных результатов и интерпретировать их.

Рекреационное лесопользование – это совокупность явлений, возникающих в связи с эксплуатацией леса в целях туризма и отдыха. Сущность его заключается в двусторонней связи воздействия леса на отдыхающих и отдыхающих на лес, причем воздействие леса пассивное, а отдыхающих – активное. В первом случае имеют место социальные, а во втором – экологические результаты. Взаимодействие между лесом и рекреацией довольно сложное. Воздействие леса на людей благотворно и позволяет укрепить физическое состояние и психику. Воздействие людей часто вредно для леса: они устраивают пожары из-за небрежного обращения с огнем, наносят механические повреждения и уничтожают деревья, подрост, кустарник, травяной и моховой покров, а также отдельные виды фауны; вытаптывают и нарушают структуру почвы, способствуют ее обеднению и эрозии; захламляют и загрязняют леса отбросами и нечистотами [2].

Санитарное состояние насаждений – это качественная характеристика, которая определяется по соотношению деревьев разных категорий состояния. Определение санитарного состояния насаждения осуществляется путем распределения древостоя по категориям состояния – интегральной оценки состояния деревьев, по комплексу визуальных признаков (густота и цвет кроны, наличие усохших ветвей и т.д.). Санитарно-гигиеническая оценка тесно связана с физиологическим состоянием и устойчивостью древостоев, которые характеризуются степенью их рекреационной дигрессии [3].

Оценка санитарного состояния древостоя проводится в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 20.05.2017 № 607 «О Правилах санитарной безопасности в лесах», согласно которым выделяют шесть классов санитарного состояния:

I (без признаков ослабления) – характеризуется густой кроной, зеленой блестящей листвой (хвоей); прирост текущего года нормального размера для данной породы, возраста, сезона и условий местопрорастания; стволы и корневые лапы не имеют внешних признаков поражения.

II (ослабленные) – характеризуется ажурной кроной; хвоя зеленая, светло-зеленая или обожжена не более чем на 1/3; прирост уменьшен не более чем наполовину; усыхание отдельных ветвей, повреждение отдельных корневых лап, местное повреждение ствола.

III (сильно ослабленные) – характеризуется сильно ажурной кроной; хвоя бледно-зеленая или матовая, либо обожжена более 1/3; прирост очень слабый; усыхание до 2/3 кроны; повреждения корневых лап или ствола окольцовывающие их до 2/3; попытки поселения стволовых вредителей; плодовые тела и иные признаки деятельности дереворазрушающих грибов на стволе и корневых лапах.

IV (усыхающие) – характеризуется сильно ажурной кроной; хвоя желтоватая или желто-зеленая, осыпается; прирост очень слабый или отсутствует; усыхание более 2/3 ветвей; повреждения ствола и корневых лап более 2/3 окружности; имеются признаки заселения стволовыми вредителями.

V (свежий сухостой текущего года) – характеризуется серой, желтой или Красно бурой хвоей, частично осыпается; частичное опадание коры; заселено или отработано стволовыми вредителями.

VI (старый сухостой прошлых лет) – характеризуется отсутствием живой хвои (листьев); кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; летные отверстия стволовых вредителей; под корой грибница дереворазрушающих грибов.

Таким образом, оценка санитарного состояния древостоя по шести классам позволяет сделать вывод о наличии фитопатогенов и возможности ветровала некоторых деревьев на территориях, используемых в качестве рекреационных зон.

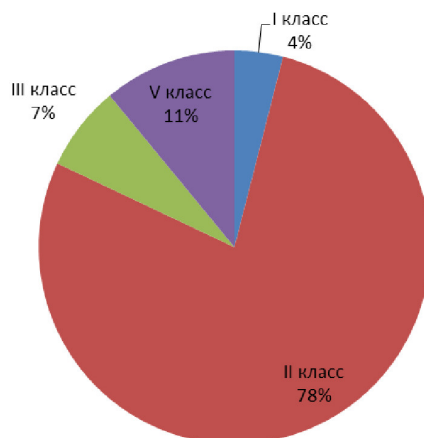
Исследование проводилось с 7 по 16 июля 2021 года в рамках профильной естественнонаучной смены в ДОЛ «Стремительный». В ходе работы производилась визуальная оценка общего состояния лагеря и отдельных групп деревьев. На территории лагеря закладывались пробные площадки размером 400 м<sup>2</sup>, где проводилось определение санитарного состояния каждого дерева по шкале «Санитарного состояния деревьев», соответствующей Постановлению Правительства РФ от 20.05.2017 № 607 «О Правилах санитарной безопасности в лесах».

Таблица 1.

**Санитарная оценка древостоя на территории ДОЛ «Стремительный»**

№ площадки	Средний возраст	Категория возраста	Диаметр	Количество деревьев по категории состояния				
				I	II	III	IV	V
1	47,5	Средневозрастные	18,5 см	-	34	5	-	5
2	55	Средневозрастные	20 см	-	46	2	-	5
3	42	Средневозрастные	21,5 см	5	22	2	-	4
Итого в %:				4%	78%	7%	0%	11%

В ходе обследования на территории ДОЛ «Стремительный» было заложено три пробные площадки размером 400 м<sup>2</sup>. Всего на этих площадках было обследовано 130 деревьев, относящихся к одному и тому же виду и категории возраста – Сосна обыкновенная. По результатам анализа было выявлено, что к первому классу санитарного состояния (без признаков ослабления) относится 4% обследованных деревьев. Наибольшее количество обследованных деревьев относится ко второму классу (ослабленное), что выражается в слабоажурной кроне, небольшом уровне дефолиации и нормальном состоянии ствола. Стоит отметить, что деревья, относящиеся к третьему классу (сильно ослабленные) и пятому (сухостой), составили от общей массы обследованных деревьев по 7% и 11% соответственно. Более подробно процентное соотношение по классам санитарного состояния представлено на диаграмме (Рис. 1).



**Рис. 1. Процентное соотношение по классам санитарного состояния**

Таким образом, основываясь на результатах анализа санитарного состояния древостоя на территории лагеря можно сделать вывод о том, что на данной территории большая часть древостоя является ослабленной и сильно ослабленной. Причиной данного результата является высокий уровень антропогенной нагрузки на территорию лагеря в период вегетации и размножения исследуемого вида Сосна обыкновенная.

**Выводы.** На основе литературных данных по теме исследования были уточнены понятия «рекреационное лесопользование» и «санитарная оценка древостоя», а также была

подобрана методика исследования, соответствующая принятым стандартам лесопатологического обследования. В соответствии с методикой на территории детского оздоровительного лагеря «Стремительный» было заложено три пробные площадки по 400 м<sup>2</sup>. Всего на этих площадках было обследовано 130 деревьев, относящихся к одному и тому же виду и категории возраста. Основываясь на результатах анализа, можно сделать вывод, что на данной территории большая часть древостоя является ослабленной и сильно ослабленной. Причиной данного результата является высокий уровень антропогенной нагрузки на территорию лагеря в период вегетации и размножения исследуемого вида.

#### *Список источников*

1. Мамин Р. Г. Урбанизация и охрана окружающей среды в Российской Федерации. М., 1995.
2. Рожков, Л. Н. Основы теории и практики рекреационного лесоводства / Л. Н. Рожков. – Минск: БГТУ, 2001. – 291 с
3. Строительство и реконструкция лесопарковых зон: на примере Ленинграда / В. С. Моисеев [и др.]. – Л.: Стройиздат, 1990. – 288 с.

### **ВИДЕОЭКОЛОГИЯ ДЕТСКОГО ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ЛАГЕРЯ «СТРЕМИТЕЛЬНЫЙ»**

*Линицкий Кирилл Максимович, 6 класс,  
МАОУ «Гуманитарный лицей», г. Псков*

*Руководитель: Васильев Илья Вадимович, заместитель директора  
ГБУДОПО «ПОЦРОДИЮ», руководитель Экостанции,  
член правления регионального отделения «РЭО»*

В XXI веке отмечен стремительный рост городов, жилых комплексов, объектов социальной и инженерной инфраструктуры. Процессы антропогизации вносят существенные изменения в природные сообщества, что отражается на экологических условиях. Особого внимания заслуживает видимая визуальная среда, воспринимаемая человеческим глазом. К естественной природной среде организм человека эволюционно приспосабливался тысячи лет, однако в сильно антропогизированных условиях человечество проживает сравнительно недавно. Это касается инфраструктуры и внешнего облика той или иной населенной территории. Видимый облик внешней среды, воспринимаемый органами зрения, стимулирует и регулирует работу головного мозга, что оказывает влияние на физиологические и психологические процессы в организме человека. Поэтому нормальная видимая среда – один из главных компонентов жизнеобеспечения человека. Воспринимаемый человеком видеоряд оказывает влияние на его здоровье и жизнедеятельность в такой же степени, как температура, свет, влажность и другие экологические факторы. Экологическим фактором является любой элемент среды, способный оказать прямое воздействие на живой организм. Следовательно, окружающая среда, воспринимаемая через органы зрения, является экологическим фактором. Естественная видимая среда находится в полном соответствии с физиологическими нормами зрения, поэтому считается благоприятной для него. Искусственная видимая среда значительно отличается от естественной, что очень часто противоречит физиологии зрительного восприятия. Ее существование стало причиной возникновения очередной экологической проблемы [1].

Вопрос визуальной среды и ее чистоты волнует не только ученых-экологов, но и простых обывателей. Загрязнителями визуальной среды являются гомогенные и агрессивные визуальные поля, а также избыток прямых линий, прямых углов и больших плоскостей. Все это составляет неблагоприятную среду в местах обитания человека и приводит к росту числа психических заболеваний, а также к увеличению количества людей, страдающих



близорукостью. Таким образом наивысшего значения экология визуальной среды достигает в детских оздоровительных лагерях, главной целью которых является именно оздоровление.

Цель работы: изучить агрессивность визуальной среды на территории детского оздоровительного лагеря.

Задачи:

- Проанализировать литературные данные по теме исследования;
- Проанализировать субъективный и объективный коэффициент агрессивности визуальной среды;
- Провести анализ полученных данных и интерпретировать их.

В наши дни социум все чаще обращает внимание на психологическое воздействие среды на человека. Появилось новое направление в науке – визуальная экология. Под таким понятием, как визуальная экология, принято понимать механизм восприятия окружающей среды человеком в виде невидимых импульсивных движений глаза – саккады, это моментальное изображение на сетчатке глаза наподобии фотографического снимка. Характер этих быстрых сканирующих движений соответствует биоритму человеческого организма. Качественная оценка при визуальном восприятии среды производится, как правило, моментально при первом контакте. Основной принцип оценки качества среды – это своего рода сравнительный анализ заложенной генетической памяти и собственного накопившегося за годы жизни визуального опыта. Пульсирующее движение, воспроизводимое глазом, стремится «задержаться» на отличающемся элементе среды, которым могут быть симметрия или асимметрия, контраст, масштабность, выраженная фактура или текстуры, цвета и света, геометрии и так далее. Таким образом, визуальная экология изучает факторы природной визуальной среды, оказывающие положительное или негативное воздействие на физиологию человека, и в итоге получает возможность объяснить не только инструмент фиксации взгляда, но и механику выбора эстетических предпочтений [2].

Работа над проектом проводилась с 7 по 16 июля 2021 года в рамках профильной естественно-научной смены в ДОЛ «Стремительный». В ходе исследования проводилась субъективная оценка коэффициента агрессивности визуальной среды лагеря. Методика субъективной оценки «агрессивности» визуальной среды проводится методом социологического опроса. Для определения коэффициента агрессивности различных визуальных объектов респонденты должны были выставить балл по принципу «привлекательности» фотографии по десятибалльной шкале. Для оценки было представлено 7 фотографий, различных точек на территории лагеря.



*Фото 1*



*Фото 2*



**Фото 3**



**Фото 4**



**Фото 5**



**Фото 6**



**Фото 7**

По результатам исследования был рассчитан субъективный коэффициент агрессивности по формуле:

$$K_{\text{агр}} = 1/P$$

где P — среднее число баллов, выставленное объекту всеми испытуемыми; где 1 — количество участвующих в опросе; чем больше 1, тем достовернее результат оценки видеозагрязнения [2].

На основе собранного материала были получены следующие социологические данные (табл. 1).

*Таблица 1.*

**Результы социологического опроса отряда №5**

№ п/п респондента	Субъективная оценка по фотографии						
	Фото 1	Фото 2	Фото 3	Фото 4	Фото 5	Фото 6	Фото 7
1	9	1	7	4	10	6	9
2	8	1	6	6	10	4	8
3	7	6	6	7	7	5	6
4	5	2	10	6	6	5	8
5	5	5	4	7	6	4	4

6	9	3	4	8	10	5	2
7	8	7	10	9	8	9	7
8	9	7	7	7	5	6	1
9	3	1	4	6	3	2	3
10	3	4	5	5	6	4	6
11	4	5	7	8	4	4	3
12	2	3	3	4	4	4	4
13	4	4	6	7	4	4	5
14	4	4	3	6	9	3	5
15	2	1	4	10	9	5	5
16	3	1	4	10	5	4	7
17	4	1	3	7	5	3	4
18	3	4	10	7	5	4	6
19	8	6	10	8	5	8	6
20	6	7	9	6	7	2	8
21	4	4	5	9	4	3	5
22	6	5	7	3	8	4	6
Средний балл	5,3	3,7	6	6,8	6,4	4,5	5,4
К <sub>агр</sub>	4,2	5,9	3,7	3,2	3,4	4,9	4,1
К <sub>агр.лагеря</sub>	4,2						

Таким образом, на основе анализа субъективной оценки можно сделать вывод о том, что наименьший коэффициент агрессивности свойственен административной части лагеря, так как там преобладает наибольшее количество цветов, форм и элементов архитектуры. Наивысший коэффициент агрессивности свойственен хозяйственной части лагеря, пляжу и некоторым корпусам. Общая оценка агрессивности визуальной среды составляет 4,2, что является допустимым показателем для рекреационных зон.

**Выводы.** На основе анализа литературных данных по теме исследования были уточнены понятия «видеоэкология» и «визуальная среда». Кроме того, была подобрана методика субъективной оценки агрессивности визуальной среды на территории лагеря. В ходе исследования было выявлено, что наименьший коэффициент агрессивности свойственен административной части лагеря, так как там преобладает наибольшее количество цветов, форм и элементов архитектуры. Наивысший коэффициент агрессивности свойственен хозяйственной части лагеря, пляжу и некоторым корпусам. Общая оценка агрессивности визуальной среды составляет 4,2, что является допустимым показателем для рекреационных зон. Таким образом, визуальная среда лагеря может считаться безопасной.

#### *Список источников*

1. Филин В.А. Автоматия саккад. Москва: МГУ; 2002.
2. Филин В.А. Видимая среда в городских условиях как экологический фактор. Москва: Наука; 1990.

### **РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ «ВЕСЫ ЖИЗНИ»**

*Сандарова Алёна Дмитриевна, 6 класс, МБОУ «ПИЛГ», г. Псков  
Руководитель: Васильев Илья Вадимович, заместитель директора ГБУДОПО  
«ПОЦРОДИЮ», руководитель Экостанции,  
член правления регионального отделения «РЭО»*

Глобальные экологические проблемы все сильнее затрагивают интересы всего человечества. В докладе «Основы государственной политики в области экологического развития РФ на период до 2030 г.» определены стратегия и основные задачи в сфере охраны окружающей среды. Ее обеспечение невозможно без сохранения биологического

разнообразия и природных ресурсов. В настоящее время необходимо формирование экологической культуры через развитие экологического просвещения, особенно в форме экологического туризма. Прямые контакты с природными объектами в познавательных целях лучше всего проводить в виде экологических маршрутов и троп [1].

В летнее время многие школьники посещают детские оздоровительные лагеря. Их главной задачей является отдых и оздоровление школьников в каникулярный период. Однако важной частью работы таких лагерей является не только воспитание, но и просвещение, особенно в сфере естествознания. Возможной формой такого просвещения может стать работа над созданием экологической тропы, которая позволяет совместить в себе как воспитательный, так и образовательный компоненты.

Цель работы: разработка экологической тропы «Весы жизни» на территории детского оздоровительного лагеря «Стремительный».

Задачи:

1. Обзор литературных данных по теме проекта.
2. Разработка маршрута.
3. Подбор содержания экологической тропы.
4. Анализ разработанной экологической тропы.

Экологическая тропа – это маршрут на местности, специально оборудованный для целей экологического образования и воспитания. Во время движения по экологической тропе школьники получают информацию об экологических системах, природных объектах, процессах и явлениях. Экскурсия по экотропе сочетает в себе познание и отдых.

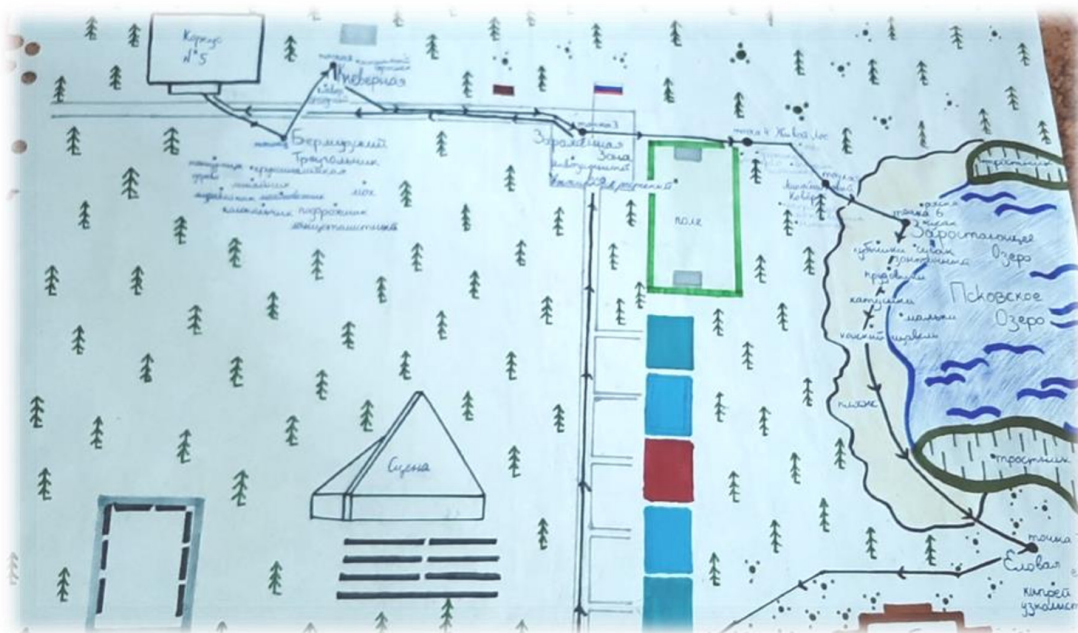
История создания таких маршрутов насчитывает около 100 лет. Первые экологические тропы появились в начале прошлого века в США. В настоящее время экологические маршруты широко распространены во многих странах мира. Широкое распространение экологических троп в России началось с 60-х годов XX века. Многие из них были созданы школьниками и студентами.

Структура экотропы включает в себя природный ландшафт и художественное оформление маршрута. Функции экотропы не ограничиваются предоставлением знаний, ее основное назначение – воспитание культуры поведения людей в природе. Целевая аудитория экотропы очень широкая, она включает всех возможных посетителей маршрута [2].

К экологическим тропам предъявляются следующие требования: во-первых, экологическая тропа должна быть информативной; во-вторых, она должна быть биологически грамотной; в-третьих, экологическая тропа должна быть безопасной. Таким образом, экологическая тропа на территории детского оздоровительного лагеря должна отвечать выше названным требованиям, что позволит достигнуть наибольшего результата в сфере формирования экологической культуры школьников.

Работа над проектом проводилась с 7 по 16 июля 2021 года в рамках профильной естественно-научной смены в ДОЛ «Стремительный». В ходе работы проводился анализ территории лагеря на предмет возможности размещения экологической тропы, а также разработка и графическая интерпретация экологической тропы «Весы жизни». Разработанная тропа анализировалась с точки зрения её биологической грамотности, информативности и безопасности.

Экологическая тропа «Весы жизни» была проложена в западной части лагеря «Стремительный» (Рис. 1). Данная тропа начинается от пятого корпуса, проходит вдоль дороги до флагштока, затем через лес маршрут проходит к Псковскому озеру и через хозяйственный блок к центральной дороге, по которой возвращаемся к исходной точке.



**Рисунок 1. Карта-схема экологической тропы «Весы жизни»**

**Точка 1 «Бермудский треугольник».** На данной точке произрастает хвойный лес. У некоторых деревьев Сосны обыкновенной наблюдается необычный вид стволов. В травяно-кустарничковом ярусе можно встретить молодую поросль Крушины ломкой, можжевельника, вереска. Кроме того здесь можно встретить некоторых представителей мохообразных и лишайников. Из зоологических объектов можно увидеть несколько муравейников.

**Точка 2 «Клеверная».** В данной локации в большом количестве произрастают виды семейства Бобовые: Клевер средний, Клевер горный, Горошек мышиный и Лядвенец рогатый.

**Точка 3 «Заражённая зона».** На территории флагштока располагается клумба с Рудбекеей рассечённой. Данный вид, по мнению И. Г. Соколовой, входит в список 35 инвазивных видов Псковской области. Он представляет опасность для аборигенной флоры, вытесняя последнюю с ее коренных мест обитания.

**Точка 4 «Живой лес».** Данная точка располагается на территории лесополосы вдоль берега озера Псковское; на этой точке можно увидеть эталонные формы Сосны обыкновенной, в травяно-кустарничковом ярусе отмечается черника и брусника, а также большое количество представителей родов Пельтигера и Цетрария.

**Точка 5 «Лишайниковый ковер».** В данной локации наземная растительность представлена видами из рода Пельтигера. Кроме этого здесь можно увидеть Кипарисовую форму можжевельника.

**Точка 6 «Зарастающее озеро».** Данный объект является ярким примером процесса эвтрофикации. Здесь можно увидеть большое количество представителей рода Ряска, а также рода Кубышка, Сусак и Тростник. Из зоологических объектов можно увидеть Катушек и Прудовиков.

**Точка 7 «Еловая».** На данной точке можно увидеть представителя вида Ель европейская, вокруг которого расположена небольшая популяция вида Кипрей узколистый (Приложение 1).

Таким образом, данная экологическая тропа охватывает как аборигенную, так и инвазивную флору от древственного до травяно-кустарничкового ярусов. На точках тропы можно встретить представителей местной фауны. На основе этого можно утверждать, что

экологическая тропа охватывает как ботанический, так и зоологический компонент геобиоценоза.

**Выводы.** На основе анализа литературных данных были уточнены понятия «экологический туризм» и «экологическая тропа». Кроме того, были выявлены требования к экологической тропе, в соответствии с которыми и разрабатывался маршрут экологической тропы «Весы жизни» на территории детского оздоровительного лагеря «Стремительный». Данный маршрут полностью соответствует требуемым показателям: биологическая грамотность, информативность и безопасность. Таким образом, данная экологическая тропа может быть внедрена в программу данного лагеря.

*Список источников*

1. Экотуризм на пути в Россию. Принципы, рекомендации, российский и зарубежный опыт. Тула: Гриф и К, 2002. 284 с.
2. Бешко Н. Ю., Иботова К., Умарходжаева У. // Экологическая тропа: методическое пособие для учителей // - Ташкент, 2010. 53 с. ил.

*Приложение 1*



***Точка 1 «Бермудский  
треугольник»***



***Точка 2 «Клеверная»***



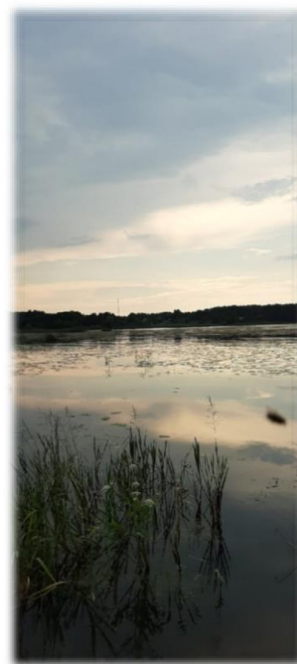
***Точка 3 «Заражённая  
Зона»***



*Точка 4 «Живой лес»*



*Точка 5 «Лишайниковый ковёр»*



*Точка 6 «Зарастающее озеро»*

### **РАЗДЕЛ III. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ**

#### **МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ЛАГЕРЯ «СТРЕМИТЕЛЬНЫЙ» ПЕЧОРСКОГО РАЙОНА В ИЮЛЕ 2021 ГОДА**

*Назаркин Иван Сергеевич, 5 класс, МБОУ «ПИЛГ», г. Псков*

*Руководитель: Груздова Марина Григорьевна, методист отделения географии  
ГБУДОПО «Псковский областной центр развития одаренных детей и юношества»*

Наблюдение за состоянием атмосферы, погодными условиями в различных уголках мира во все времена было актуальным. Изучение микроклиматических особенностей в оздоровительном лагере видится особенно востребованным, так как может помочь сохранить и укрепить здоровье детям.

*Цель исследования:* проведение микроклиматических исследований на территории лагеря «Стремительный» Печорского района для определения комфортности состояния детей в жару.

Для достижения цели были поставлены следующие *задачи:*

- изучить источники информации по теме, освоить методику наблюдений;
- определить маршрут наблюдений, провести полевые измерения микроклиматических показателей в контрольных точках лагеря;
- проанализировать полученные микроклиматические данные, составить рекомендации для администрации о мероприятиях на территории лагеря «Стремительный».

Исследования проходили на территории оздоровительного лагеря «Стремительный» в Печорском районе, на северо-западе Псковской области. Территория лагеря расположена на берегу залива Псковского озера у деревни Анохово. Изучаемый район расположен в

бассейне Псковско-Чудского водоема, в Псковской низменности на высоте 30 м над уровнем моря, относится к бассейну реки Обдех.

Территория располагается в умеренном климатическом поясе. Климат относится к умеренно-континентальному типу – влажный, смягченный близостью Балтийского моря. Территория находится на границе от морской зоны к континентальной, вследствие чего погодные условия неустойчивы. Район находится в зоне повышенной циклонической активности [3, с. 8].

Географическое положение и характер циркуляции атмосферы определяют климат с умеренно-теплым летом и продолжительной умеренно-холодной зимой и неустойчивым режимом погоды [2, с. 41-42].

Территория лагеря располагается в зоне южной тайги, где распространены сосновые леса на песчаных и супесчаных почвах в приозерной низменности Псковского озера, в сосняке [4, с. 52-58].

На формирование погодных условий в данной местности влияют как климатообразующие факторы планетарного масштаба, так и местные микроклиматические условия. К климатообразующим факторам относятся: широта местности и уровень солнечной радиации, расстояние от моря, высота над уровнем моря. Микроклиматические условия определяются формой (микроформой) рельефа, условиями увлажнения, растительностью, подстилающей поверхностью и другими показателями [5, с. 66].

Микроклиматические особенности отдельных поверхностей формируются на фоне общих климатических условий, характерных для данной природной зоны. Микроклиматические показатели исследуемого района определяются близостью Псковско-Чудского озера, влиянием соснового леса, подстилающей поверхностью.

Методы исследования: изучение научно-популярной литературы, метеонаблюдения, картографический, фотографирование.

Основная территория лагеря расположена в сосновом лесу. На территории лагеря размещены пять двухэтажных корпусов, столовая, центральная дорога, футбольное поле, площадка для баскетбола, на берегу озера есть песчаный пляж. Координаты территории исследования: 57.849135N, 27.954852E [7].

По определенному маршруту в направлении с запада на восток в пяти контрольных точках велись наблюдения за микроклиматическими показателями: температурой и влажностью воздуха, температурой почвы и состоянием ее поверхности, атмосферного давления, направлением и скоростью ветра, облачностью, атмосферными осадками, атмосферными явлениями и общим состоянием погоды. Шестой точкой<sup>1</sup> наблюдений была температура воды в озере на глубине 0,5 м в 2-3 м от берега. Все измерения проводились в период 12.30-13.00, когда дети находятся «на воздухе» перед обедом. Для проведения исследований использовалась электронная метеостанция, для измерения температуры воды и почвы – спиртовой термометр.

Для определения микроклимата территории были выбраны места контрольных измерений по принципу востребованности площадок для рекреационных занятий с детьми.

Точка №1 – площадка у столовой лагеря, 280 м от озера, находится на возвышении по отношению к общей территории на 0,5-1 м. Это небольшой открытый заасфальтированный участок с небольшим грунтовым покрытием, к которому примыкает сосновый лес. Здесь дети в составе отряда проводят время (5-15 мин.) перед входом в столовую, когда медработники проводили измерение температуры тела.

Точка №2 – *сосновый лес*. Площадка наблюдений находится приблизительно 250 м от берега, высота деревьев 10-12 м, отсутствует древесный подрост, редкая травянистая растительность (предположительно, вытоптанно), грунт песчаный. Дети лагеря проходят через сосновый лес к корпусам, места для отдыха отсутствуют (например, скамейки).

---

<sup>1</sup> В 2021 году в лагере «Стремительный» купание детей запрещено.



Точка №3 – *футбольное поле*. Территория имеет стандартные для оздоровительного лагеря размеры 60x90 м<sup>2</sup>, расположена на расстоянии 200 м от озера, окружена сосновым лесом. Грунт футбольного поля песчаный. Периодически детские отряды играют на футбольном поле в различные групповые игры, в том числе и в футбол. По краю поля расположены скамейки для зрителей-болельщиков.

Точка №4 – *баскетбольная площадка*. Территория имеет стандартные размеры 13,4x5,2м<sup>2</sup>, расположена на расстоянии 200 м от озера, окружена сосновым лесом. Поверхность площадки заасфальтирована, по краю расположены скамейки.

Точка №5 – *пляж* песчаный, небольшой участок шириной 5-7 м длиной 10м, окружен сосновым лесом.

Точка №6 – *прибрежная акватория озера у пляжа*, глубина 0,5-0,7 м, расстояние до берега около 3-4 м.

Микроклиматические исследования в шести точках наблюдений в пределах оздоровительного лагеря представлены в таблице 1.

Таблица 1.

**Микроклиматические показатели на территории лагеря «Стремительный» в период с 7 по 10 июля 2021 года**

Дата Погода: 1) атм. давление, гПа; 2) облачность, %	Точка измерений	Показатели воздуха			Температура почвы, °С	Температура воды в точке 6, °С
		Температура, °С	Влажность, %	Скорость ветра, м/с		
07.07.2021  1) 012 2) % (ясно)	1	27	55	0,5м/с	25	
	2	33,4	47	1м/с	27	
	3	35,7	35	1м/с	25,2	
	4	35,1	37	1м/с	-	
	5	30	41	1м/с	28,2	
	6					23
08.07.2021  1) 013 2) % (ясно)	1	33	45	1м/с	28,2	
	2	36	45	1м/с	23,2	
	3	36,9	34	1м/с	27,5	
	4	38,7	27	-	-	
	5	33,2	37	1м/с	33	
	6					27
09.07.2021  1) 011 2) 0%	1	34,2	34	1м/с	25	
	2	34,5	45	1м/с	26	
	3	33,9	38	-	25	
	4	36,3	35	1м/с	-	
	5	34,8	35	-	28	
	6					27
10.07.2021  1) 009 2) % (ясно)	1	34,4	28	-	25	
	2	35,4	25	1м/с	23	
	3	36	27	-	28	
	4	37	23	1м/с	-	
	5	34,6	25	-	28	
	6					25

Анализ полученных микроклиматических данных за четыре дня метеонаблюдений с 07 по 10 июля 2021 на территории лагеря с 12.30 до 13.00 показал:

1) максимальная температура воздуха наблюдалась на футбольном поле (т.н. №4) 8 июля +38,7° С при минимальной влажности воздуха в этот день 27% и полном отсутствии ветра;

2) минимальная температура воздуха с 12.30 до 13.00 наблюдалась на площадке у столовой +27° С при влажности 55%;

3) наиболее «теплой» площадкой измерений воздуха является футбольное поле, где три дня из четырех наблюдались максимальные температуры на территории лагеря;

4) наиболее «прохладной» точкой все четыре дня оказалась площадка у столовой, что возможно объясняется тем, что точка находится на возвышении, поэтому лучше обдувается ветром, а также частично затенена в полдень (сосны);

5) движение воздуха во всех точках наблюдений у подстилающей поверхности наблюдалось минимальным или вообще отсутствовало (штиль);

6) максимальная температура подстилающей поверхности на глубине 0,2 м наблюдалась на песчаном пляже и достигала +33,0° С;

7) минимальная температура подстилающей поверхности на глубине 0,2 м наблюдалась в сосновом лесу и достигала +23,2° С;

8) максимальная температура воды в озере на глубине 0,5 м (2—3 м от берега) достигала +27° С.

Таким образом, наиболее «жаркой площадкой» в 12-13 ч. является футбольное поле, наиболее «прохладной» точкой лагеря является площадка у столовой.

По результатам анализа полученных данных были разработаны рекомендации для проведения детьми игр в жаркую погоду.

*Рекомендации для проведения рекреационных занятий на территории лагеря «Стремительный»:*

1. На футбольном поле и пляже в полдень (период активной солнечной радиации) проводить мероприятия или игры ограничено. Детям при себе необходимо иметь питьевую воду.

2. В сосновом лесу (точка 2) необходимо увеличить число мест для отдыха – скамеек и беседок.

### **Выводы**

Проведен анализ литературных данных по теме исследования, определена оптимальная методика исследования микроклиматических показателей в условиях оздоровительного лагеря «Стремительный». Проведены полевые измерения микроклиматических показателей 07 – 10 июля 2021 г. по маршруту в пяти точках наблюдений на территории лагеря, а также проводились измерения температуры воды Псковского озера у береговой полосы территории лагеря. Обобщение полученных данных микроклимата показало, что амплитуда температуры воздуха в полдень в точках наблюдений варьировала в пределах от 0,2 до 7,7° С, относительная влажность воздуха составляла 25-55% при минимальной скорости ветра, температура почвы была ниже воздуха на 2-11,4° С.

Анализ микроклиматических данных позволил определить, что на территориях футбольного поля, баскетбольной площадки и пляжа оздоровительные мероприятия с детьми проводить необходимо ограничено при соблюдении питьевого режима. Составлены рекомендации для администрации оздоровительного лагеря «Стремительный» о проведении мероприятий.

#### *Список источников*

1. Алпатов А.М., Архангельский А.М., Гордеева Т.Н. Полевая практика по физической географии. М.: Просвещение, 1964.

2. Атлас Псковской области. М.: ГУГиК, 1969.

3. Природа Псковской области. Псков : Географическое общество СССР, Псковский

отдел, 1974.

4. Природа районов Псковской области / Уч. зап. ЛГПИ им. А.И. Герцена, № 389. Лениздат, 1971. - 404 с.

5. Севастьянов В.В. Микроклимат. Методы исследования: Учебное пособие / Под ред. В.И.Русанова. – 2012. С. 66.

6. Экология родного края / под ред. Т.Я. Ашихминой. - Киров : Вятка, 1996. – 720 с.

Интернет-источники

7. ScanEx Web Geomixer - просмотр карты (kosmosnimki.ru)

8. Google Планета Земля.

## **КРОТОВИНЫ КАК БИОГЕННАЯ ФОРМА РЕЛЬЕФА У ДЕРЕВНИ ПОДБЕРЕЖЬЕ ПСКОВСКОГО РАЙОНА**

*Стехновская Дарья Алексеевна, 8 класс, МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №12 им. Героя России А.Ю. Ширяева», г. Псков*

*Руководитель: Груздова Марина Григорьевна, методист отделения географии ГБУДОПО «Псковский областной центр развития одаренных детей и юношества»*

В настоящее время на территории нашей страны существуют участки земли, которые ранее были сельскохозяйственными угодьями, а в настоящее время являются необрабатываемыми последние 20 – 25 и более лет. Такие участки называют «залежные зёмли», или «залежь», которые в первые два-три года зарастают одно-двух-летними растениями, потом – многолетними корневищными [8].

Такие участки изменяются не только благодаря растительности, но и животным, в том числе подземным роющим, например, кротам, которые могут создавать микроформы рельефа – кротовины. Проводя изучения таких земель, где располагается ареал обитания кротов, мы можем прогнозировать изменения рельефа бывших сельхозугодий.

*Цель исследования:* дать характеристику биогенных форм рельефа у д. Подбережье Логозовской волости Псковского района.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Знакомство с информационными источниками по теме и методикой исследования.

2. Проведение полевых исследований участков с кротовинами, фотофиксация объектов, характеристика почвенно-растительного покрова исследуемого ландшафта.

3. Анализ и обобщение полученных данных.

Исследуемая территория располагается на северо-западе Восточно-Европейской равнины в 15 км от г. Пскова на юге Псковской низины.

Равнинный рельеф в основании представлен девонскими отложениями – известняками, доломитами, песками, глинами. Поверхность сформирована в четвертичный период [6, 52-58].

Географическое положение и характер циркуляции атмосферы определяют климат с умеренно-теплым летом и продолжительной умеренно-холодной зимой и неустойчивым режимом погоды. Ландшафт южной прибрежной части Псковской низины характеризуется как плоские равнины на озерно-ледниковых безвалунных суглинках и глинах низин [1, 7-12].

На формирование современного ландшафта и рельефа, в частности, влияют животные и растения. На территории Псковской области формируются такие биогенные формы рельефа, как муравейники и кротовины [7].

На плоских равнинах в условиях луговой растительности нередко встречаются кротовины. Кротовина – это небольшой куполообразный или конический бугорок, образованный благодаря выбрасыванию вырытой земли из своего хода кротом. Кротовина — это распространенная форма биогенного нанорельефа, высотой в пределах нескольких десятков сантиметров. Нанорельеф оказывает большое влияние на условия жизни животных

и растений в конкретном месте. Места с наличием большого количества кротовин называют кротовинными полями [10].

Западнее д. Подбережье Логозовской волости Псковского района вдоль дороги д. Криушино – д. Щиглицы исследован район, где микроформы рельефа формируют землеройные животные.

Исследуемая территория расположена в Псковском районе к западу 2 км от деревни Подбережье в 10 метрах от дороги д. Криушино – д. Щиглицы GPS-координаты 57,845325°с.ш. 28,136405°в.д.

Исследуемый район Логозовской волости относится к Псковско-Чудскому ландшафтному району, представлен дренированной равниной. Степень увлажнения территории нормальная [2].

Методы исследования: изучение научно-популярной литературы, наблюдение, картографический, морфометрический, фотографирование.

Наблюдения за двумя участками осуществлялись в течение мая-июня 2021 года: 12 мая, 19 мая и 19 июня. Все наблюдения фиксировались в полевом дневнике, осуществлялась фотофиксация. Была проведена съемка исследуемой местности квадрокоптером. На двух участках были определены контрольные площадки 10×10 м<sup>2</sup>, на которых изучались биогенные формы рельефа.

Обнаруженные биогенные формы рельефа соотносились с геометрической фигурой (конусом, цилиндром), измерялись с помощью рулетки (линейки) показатели: относительная высота, диаметр у основания, диаметр в верхней части. А также определялся характер зарастания растениями (обнаженная форма, частичное зарастание, плотное зарастание), следы подгорания растений весной, видовой состав растительности, наличие ходов земляных животных (кротов или полевок(?), муравьев).

По результатам измерений проведен расчет объема вынесенного на поверхность грунта с использованием онлайн-калькулятор расчета объема геометрических фигур.

На участке №1 сделана почвенная прикопка, определена и описана почва.

#### *Результаты исследований*

Были обследованы два участка к западу (№1) и к востоку (№2) от дороги д. Криушино – д. Щиглицы Логозовской волости. Большая часть кротовин не покрыта растительностью, видны следы эрозионных процессов – поверхностного смыва.

Растительный покров на 12.05 и 19.05 на участках был представлен подмаренником, одуванчиком, осокой, чиной луговой и т.д.

Растительный покров на 19.06.2021г. на участках был представлен одуванчиком, подмаренником, горошком мышиным, чиной, звездчаткой, пижмой и злаками высотой до 140 см, хамерионом узколистным и борщевиком. Такой видовой состав растительности характерен для луга заливного.

Ландшафт исследуемой территории представлен луговой растительностью, где 20-30 лет назад были сельскохозяйственные угодья. По словам местных жителей, здесь выращивали картофель. В настоящее время здесь распространена дерново-подзолистая старопашотная почва.

*Наблюдаемый участок № 1* (к западу от дороги) представлен полем с явно выраженными холмиками – кротовинами. На контрольной площадке 10×10м<sup>2</sup> обнаружено 12 кротовин. На момент наблюдения в основании стебля осоки видны следы пожара (почерневшие участки 2-5 см). Большинство кротовин оголены или покрыты разряженной растительностью (осокой). На одной кротовине могут встречаться как ходы грызунов (кротов или мышей), так и ходы муравьев. Однако самих животных или насекомых не встречали, что связано с фенологическими особенностями весны (холодно) или весенним палом травы (организмы погибли).

Анализ показателей измерений биогенных форм рельефа на участке № 1 показал (табл. 1), что здесь преобладают по фигуре близкие к усечённому конусу 7 кротовин (58%), встречаются и сглаженные цилиндрические фигуры – 5 кротовин (41%). Минимальная

высота – 0,20 м, максимальная – 0,48 м. Минимальный объем кротовины – 0,01 м<sup>3</sup>, максимальный – 0,039 м<sup>3</sup>. Таким образом, общий объем грунта биогенных форм рельефа, вынесенного на поверхность, составил – 0,305 м<sup>3</sup>.

Таблица 1.

**Характеристика кротовин участка №1 (10x10 м<sup>2</sup>)**

№	Приблизительная геометрическая фигура кротовины	Высота микроформы рельефа участка, м	Диаметр основания кротовины/диаметр верхней части кротовины, м	Объем кротовины, м <sup>3</sup>	Дополнительная информация о кротовине
1	Конус усеченный	0,20	0,30/0,21	0,01	
2	Конус усеченный	0,24	0,44/0,32	0,027	Хвощ, рядом малинник
3	Цилиндр сглаженный	0,25	0,32/0,32	0,02	Суглинок, кротовьи ходы
4	Цилиндр сглаженный	0,30	0,21/0,20	0,01	Ходы муравьев на поверхности, пижма, хвощ, подмаренник, одуванчики
5	Конус усеченный (нарушенный)	0,20	0,30/0,20	0,01	Ходы муравьев (насекомые отсутствуют)
6	Цилиндр нарушенный	0,30	0,40/0,40	0,038	Ходы земляных муравьев (насекомые отсутствуют)
7	Конус нарушенный	0,20	0,30/0,27	0,013	Ходы муравьев, подмаренник
8	Цилиндр сглаженный	0,30	0,42/0,40	0,042	
9	Конус усеченный	0,48	0,40/0,15	0,03	Купырь, осоковые, без ходов организмов
10	Конус усеченный	0,40	0,45/0,20	0,035	Осока без следов ходов организмов
11	Цилиндр сглаженный	0,25	0,40/0,40	0,031	Сильно разрушен (эродирован), более плотная растительность
12	Конус усеченный	0,35	0,40/0,35	0,039	Осока, эродирован

*Наблюдаемый участок №2* (к востоку от дороги) представлен равниной с небольшими впадинками, где на контрольном участке было обнаружено 4 выраженных кротовины. Изучение почвы показало наличие глинистого и суглинистого механического состава. Следы весеннего пожара не обнаружены.

Все кротовины покрыты густой растительностью (осокой), следов весеннего пала не обнаружено. Весь участок покрыт прошлогодней травой; в июне месяце полностью зарос растительностью, поэтому обнаружение биогенных форм рельефа было затруднено.

Анализ показателей измерений биогенных форм рельефа на участке №2 показал (табл. 2), что здесь преобладают сглаженные цилиндрические формы – 3 кротовины (75%),

встречаются и близкие к усечённому конусу – 1 кротовина (25%). Минимальная высота биогенной формы рельефа – 0,15 м, максимальная – 0,34 м. Минимальный объем кротовины – 0,011 м<sup>3</sup>, максимальный – 0,033 м<sup>3</sup>. Таким образом, общий объем грунта биогенных форм рельефа, вынесенного на поверхность на участке №2 составил – 0,077 м<sup>3</sup>.

Таблица 2.

**Характеристика кротовин участка №2 (10x10 м<sup>2</sup>)**

№	Приблизительная геометрическая фигура кротовины	Высота микроформы рельефа, м	Диаметр основания кротовины/диаметр верхней части кротовины, м	Объем кротовины, м <sup>3</sup>	Дополнительная информация
1	Конус усеченный	0,30	0,30/0,17	0,013	Сильно зарос растительностью, осока
2	Цилиндр сглаженный	0,15	0,30/0,30	0,011	Зарос растительностью, осока
3	Цилиндр сглаженный	0,20	0,36/0,30	0,02	Зарос растительностью, осока
4	Цилиндр сглаженный	0,34	0,35/0,30	0,033	Зарос растительностью, осока

Анализируя полученные данные, можно сказать, что участок 1 характеризуется высокой плотностью кротовин разнообразной формы, где представлена луговая растительность. Кротовины имеют свежие следы ходов кротов, а также некоторые заселены муравьями, некоторые являются муравейниками. Участок 2 отличается низким числом кротовин – их в три раза меньше, чем на участке 1, а также сглаженностью биогенных форм и отсутствием свежих «выходов» животных, плотным зарастанием осоковой растительностью. В болотистых почвах и грунтах с высоким содержанием подземных вод кроты не обитают. Кротов привлекают рыхлые сухие почвы. Они спасают от вредителей, поедают личинок насекомых, беспозвоночных, способствуют аэрации почвы, рыхлению, способствует снабжению растений кислородом, увеличивают содержание азота в почве.

*Список источников*

1. Атлас Псковской области. М.: ГУГиК, 1969.
2. Атлас бассейна реки Нарвы и Псковско-Чудского озера.
3. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. М.: ВЛАДОС, 1999.
4. Иванов И.А., Спасов В.П., Иванов А.И. / Почвы Псковской области и их сельскохозяйственное использование. Великие Луки, 1998.
5. Природа Псковской области. Псков.: Географическое общество СССР, Псковский отдел, 1974.
6. Природа районов Псковской области / Уч. зап. ЛГПИ им. А.И. Герцена, № 389. Лениздат, 1971. - 404 с.
7. Общая геоморфология: учебник. - 2-е изд., перераб. и доп./ Рычагов Г.И. – М., Изд-во Моск. ун-та, 2006.
8. Интернет-источники
9. Географическая энциклопедия - значение слова Залежные Земли (slovariki.org)
10. Объем усеченного конуса | Мозган калькулятор онлайн (mozgan.ru) – Онлайн калькулятор (дата обращения 14.06.21)
11. [https://globallab.org/ru/project/cover/ishem\\_krotoviny.ru.html](https://globallab.org/ru/project/cover/ishem_krotoviny.ru.html) (дата обращения 10.10.21)

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЫ НА ТЕРРИТОРИИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КРOTOVИH У Д. ПОДБЕРЕЖЬЕ ПСКОВСКОГО РАЙОНА**

*Васильев Фёдор Дмитриевич, 8 класс, МБОУ «ПТЛ», г. Псков*

*Руководитель: Груздова Марина Григорьевна, методист отделения географии  
ГБУДОПО «Псковский областной центр развития одаренных детей и юношества»*

В настоящее время в нашей стране стало активно развиваться сельскохозяйственное растениеводство. Однако есть земли, использовавшиеся 20-30 лет назад как пашни, которые в настоящее время не используются по назначению, зарастают, формируются залежные земли. Постепенно меняется ландшафт: почвенно-растительный покров, животный мир.

Цель исследования: дать характеристику почвенно-растительного покрова на территории распространения кротовин у д. Подбережье Псковского района.

Задачи:

- изучить информационные источники по теме;
- провести полевые исследования и фотографирование почвенно-растительного покрова исследуемой территории;
- построить почвенный профиль исследуемого участка;
- провести анализ и обобщение полученных данных.

Исследуемая территория располагается на северо-западе Псковской области, в 15 км к западу от г. Пскова и 2 км от устьевой части реки Великой вблизи деревни Подбережье Логозовской волости Псковского района.

Псковский район примыкает к юго-восточному побережью Псковско-Чудского озера. Рельеф изучаемого участка представлен пологой моренной равниной – Псковской низиной [1, с. 7]. Движения воздушных масс определяют климат с умеренно-теплым летом и продолжительной умеренно-холодной зимой. Среднегодовое количество осадков – до 700 мм, увлажнение – нормальное. В условиях достаточного увлажнения на пологой дренированной равнине распространены подзолистые, дерново-подзолистые почвы. В целом, территория относится к Псковско-Чудскому ландшафтному району [7, с. 52-58].

В основном почвенный покров Псковского района представлен подзолистыми и дерново-подзолистыми почвами. Эти почвы сформировались при промывном типе водного режима на бескарбонатных почвообразующих породах. Подзолистые почвы имеют кислую реакцию. Запасы питательных веществ в них незначительны и характеризуются низким плодородием [8, с. 22-25]. Сельскохозяйственное использование подзолистых почв затруднено, т.к. экономически невыгодно. Дерново-подзолистые почвы формируются при промывном типе водного режима при участии дернового и подзолообразовательного процессов. Мощность гумусового горизонта варьирует от 5-8 см до 15-18 см. Биопродуктивность дерново-подзолистых почв выше, поэтому сельхозобработка этих почв рентабельна [3, с. 56-57].

На формирование пахотных дерново-подзолистых почв существенное влияние оказала производственная деятельность жителей района, приведшая к сведению коренных лесов, распашке, что способствовало изменению строения и физико-химических свойств верхней части почвенного профиля. Пахотные дерново-подзолистые почвы отражают черты естественного почвообразовательного процесса, где мощность гумусового горизонта достигает 22-25 см. Такие плодородные земли в районе города Пскова издавна были сельскохозяйственными [5, с. 56-58].

В период, когда пахотные земли не обрабатываются длительное время, пашня зарастает одно-двулетними растениями, в последующие 5-7 лет – на ней господствуют корневищные растения, которые по мере уплотнения почвы сменяются кустовыми злаками. Такие почвы называют старопашотными или залежными (от *залежь*). В дальнейшем развивается растительность, характерная для природных луговых (степных) условий, образуется дернина, почва становится более плотной и структурной [10].

Экономическая нестабильность в нашей стране в 90-е годы отразилась на сельском хозяйстве, и в частности, уменьшении обрабатываемых земель. Часть пахотных земель в Псковском районе была не востребована, например, у деревни Подбережье Логозовской волости.

В мае-июне 2021 года проводились исследования почвы на участке, расположенном 1 км западнее от д. Подбережье, в 10 м.от дороги д. Криушино - д. Щиглицы. GPS координаты 57,845325° с.ш. 28,136405° в.д.

Внимание к исследуемому участку привлек, прежде всего, микрорельеф, представленный многочисленными биогенными формами – кротовинами.

#### *Методика исследования*

Изучение строения почвы и описание почвенных горизонтов осуществлялось по стандартной методике [3, 6]. Данные исследований заносились в полевой дневник. Заложённая почвенная прикопка фотографировалась.

*Методы исследования:* изучение научно-популярной литературы, наблюдение, картографический, морфометрический, фотографирование.

Для описания почвенных горизонтов разрезов учитывались границы и мощность горизонта, окраска, влажность, механический состав, сложение, структура почвы, новообразования, включения, описывался переход к следующему горизонту в почвенном разрезе. Мощность и границы горизонтов измерялись рулеткой. Такие свойства почвенных горизонтов, как цвет, его однородность, новообразования и включения определялись визуально. Влажность, сложение, механический состав определяли по характеристикам, представленным в Приложениях 1-3 [3]. Определение структуры почвы осуществлялось по классификации С. А. Захарова и С.А. Моница [6].

#### *Результаты исследований*

Для исследования почвенного разреза был выбран участок в центральной части однородного ландшафта. Была сделана почвенная прикопка (температура воздуха была +33°C), и описаны почвенные горизонты (таблица 1).

*Таблица 1.*

#### ***Дерново-подзолистая старопахотная суглинистая на валунно-суглинистой морене отложениях почва***

Индекс горизонт а	Название горизонта	Границы мощность горизонта	Описание горизонтов: цвет, влажность, механический состав, структура, включения.
<b>A<sub>00</sub></b>	Травяная подстилка	(0-2см): 2 см	Травяная подстилка
<b>A<sub>0</sub></b>	Грубый гумус	(2-4 см): 2 см	Темный серовато-коричневый, сухой, непрочно-мелкокомковатый, мелкопесчаный, корни растений; четкой границы нет.
<b>A<sub>1</sub> ст.пах.</b>	Дерновый старопахотный	(4-31 см): 27 см	Серовато-коричневый, свежий, суглинок, структура плотная, корни растений, включения - зерна угля; граница перехода четкая.
<b>A<sub>2</sub>B</b>	Оподзоленный иллювиальный горизонт (переходный элювиально-иллювиальный)	(31-43 см): 12 см	Оподзоленный иллювиальный горизонт (переходный элювиально-иллювиальный), бурый с белесоватыми участками, суглинок, мощность 12 см, следы кротовин, ходов червей, полевок; граница перехода размыта.
<b>B</b>	Иллювиальный горизонт	43-...см	Темновато-бурый, свежий, суглинок, плотный.



В почвенных горизонтах встречаются следы процессов, происходящих в почве в прошлом, называемых морфонами: следы дождевых червей, землероев (Приложение 4).

Растительный покров на участке был представлен одуванчиком, подмаренником, горошком мышиным, чиной, звездчаткой, пижмой и злаками высотой до 140 см, иван-чаем и борщевиком. Такой видовой состав растительности характерен для луга заливного.

Ландшафт исследуемой территории представлен луговой растительностью, где 20-30 лет назад были сельскохозяйственные угодья. По словам местных жителей, здесь выращивали картофель. В настоящее время здесь отсутствует сельскохозяйственная деятельность.

На исследуемой территории распространена дерново-подзолистая старопашотная суглинистая почва.

#### *Список источников*

1. Атлас Псковской области. М.: ГУГиК, 1969.
2. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. М.: ВЛАДОС, 1999.
3. Евдокимова Т.И. Методические указания по почвенному картированию и полевым исследованиям почв. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1988.
4. Иванов И.А., Спасов В.П., Иванов А.И. / Почвы Псковской области и их сельскохозяйственное использование. Великие Луки, 1998.
5. Краеведение и охрана природы. Под ред. Вецель Н.К.// Издательство Псковского областного института усовершенствования учителей. Псков, 1993.
6. Муравьев А.Г., Каррыев Б.Б., Ляндзберг А.Р. Оценка экологического состояния почвы. Практическое руководство / под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. Изд.2-е, перераб. и дополн. - СПб.: «Крисмас +», 2008. – 216 с.
7. Природа районов Псковской области / Уч. зап. ЛГПИ им. А.И. Герцена, № 389. Лениздат, 1971.

#### *Интернет-ресурсы*

8. [http://beaplanet.ru/zhiznedeyatelnost\\_rasteniy/rastitelnye\\_soobshestva.html](http://beaplanet.ru/zhiznedeyatelnost_rasteniy/rastitelnye_soobshestva.html)
9. <http://www.pskov.ellink.ru/geo/earth/01.html>
10. Большая советская энциклопедия (gufo.me)

Приложение  
Таблица 1

#### **Сложение почвы**

№	Название	Характеристика
1	Очень плотное	Почвенная масса представляет собой плотную спрессованную массу, куски которой в сухом состоянии не разламываются руками. Ножом на их поверхности можно сделать блестящую черту
2	Плотное	Сухой образец с трудом разламывается, черта от ножа шероховатая с острыми краями, нож в почву входит с трудом
3	Рыхлое	Почва хорошо распадается на отдельные части, заметны поры, трещины
4	Рассыпчатое	Масса почвы состоит из отдельных частиц, в сухом состоянии

Таблица 2

#### **Механический состав почвы**

№	Название	Характеристики
1	Песок	Шнур не образуется
2	Супесь	Образуются зачатки шнура
3	Лёгкий суглинок	Образуется шнур, дробящийся при раскатывании
4	Средний суглинок	Шнур сплошной, кольцо распадается при

		свёртывании
	Тяжёлый суглинок	Шнур сплошной, кольцо при свёртывании с трещинами
	Глина	Шнур сплошной, кольцо стойкое

Таблица 3

### Определение влажности почвы

№	Название	Характеристика
1	Сухая	Не холодит руку
2	Свежая	Не пылит, но крошится; холодит руку
3	Влажная	Слипается в руке, ощущается влага
4	Сырая	Смачивает руку, вода не выделяется, сохраняет форму
5	Мокрая	Выделяет воду, вода просачивается через пальцы

## ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБНАЖЕНИЯ В УСТЬЕ РЕКИ КАМЕНКА У ДЕРЕВНИ ЩИГЛИЦЫ ПСКОВСКОГО РАЙОНА

*Назаркина Валерия Сергеевна, 9 класс, МБОУ «ПТЛ», г. Псков*

*Руководитель: Груздова Марина Григорьевна, методист отделения географии ГБУДОПО «Псковский областной центр развития одаренных детей и юношества»*

Геологические обнажения позволяют получить информацию о развитии местности в прошлом. В природе такие обнажения встречаются на берегах рек, а также на склонах оврагов и хребтов. Возникновение геологических обнажений является результатом водной, ветровой или ледниковой эрозии.

*Актуальность* работы заключается в том, чтобы изучить обнажение коренных пород на склоне речной долины и расширить знания о геологическом прошлом края.

*Цель исследования:* дать характеристику геологического обнажения в устье реки Каменка у деревни Щиглицы Псковского района.

Для достижения цели поставлены следующие *задачи*:

- изучить информационные и картографические источники по теме;
- провести полевые исследования геологического обнажения (геолокация, нивелирование склона, морфометрические измерения, описание геологических отложений, фотофиксация);
- построение геологического профиля обнажения;
- систематизация, анализ и обобщение полученных результатов.

Объект исследования расположен северо-западнее Пскова в устье реки Каменка в Псковском районе. Физико-географическое положение района характеризуется тем, что территория имеет преимущественно низко-холмистый, выровненный рельеф, рассеченный рекой Великой и ее притоками, относится к Псковско-Чудскому ландшафтному району.

Современный рельеф северо-запада европейской части России является результатом длительного геологического развития. Факторы, которые влияли на рельефообразование, можно условно разделить на эндогенные (внутренние, обусловленные внутренней энергией, силой тяжести и силами, возникающими при вращении Земли) и экзогенные (внешние, обусловленные энергией солнечного излучения, гравитационной силой и жизнедеятельностью организмов), а их влияние в разные периоды было неравноценным. [3, с. 455].

Территория Псковской области лежит в северо-западной части Русской плиты, в основании которой лежит кристаллический фундамент возрастом около 2-3 млрд. лет, образовавшийся в архейскую и протерозойскую эры. Фундамент плиты перекрыт толщей осадочных пород протерозойской, палеозойской и кайнозойской эр, в районе города Пскова

составляет около 600 м [11]. Осадочный чехол составлен породами верхнего протерозоя. В основном, это гравелиты, глины, кварцито-песчаники, имеющие небольшую мощность [3, с. 460].

В формировании современного рельефа, помимо четвертичных оледенений, большую роль сыграли процессы девонского периода. Отложения девонской системы обнажаются на всей территории Псковской области по долинам рек Великой, Ловати, Шелони и притоков. В нижней части девонские породы представлены терригенной толщей, сложенной обломочными породами – красно-бурыми, зеленоватыми глинами, песчаниками с прослоями глин. [2, с. 16].

В период раннего девона наблюдался этап континентального развития территории, которая являлась областью континентального размыва, сноса, при этом испытывала поднятие, вследствие чего была сильно расчленена процессами денудации. Когда море было мелководным, накапливались разнотернистые кварцевые пески. Спустя некоторое время наступила регрессия. Во время франкского века произошла одна из самых значительных для Псковской области трансгрессий – Псковско-Чудская. Образовавшийся морской бассейн имел незначительную глубину в несколько десятков метров, сравнительно устойчивый режим и нормальную соленость. Вместе с тем тонкое переслаивание известняков, мергелей, глин и конгломерато-галечниковых прослоев в разрезах псковско-чудовских отложений свидетельствует о частых мелкоамплитудных подвижках морского дна и соответствующих изменениях контуров береговой линии бассейна. Наиболее глубоководная часть Псковско-Чудовского бассейна располагалась в бассейне реки Великой. Здесь накапливались относительно чистые, реже глинистые, известковистые осадки, переполненные остатками брахиопод, кораллов, строматопороидей, наутилоидей, морских ежей, панцирных, двоякодышащих и кистеперых рыб, а в дальнейшем образовались подсетогорские, сетогорские слои франкского яруса [3 с. 75-77].

Пласты этих осадочных пород залегают моноклинально с уклоном к югу около 1°, поэтому на севере области выходят более древние слои терригенной толщи девонского периода [2, с. 16].

Изучение девонских отложений на склонах речных террас помогает понять геологическую историю нашего края. Такими обнажениями являются коренные берега рек Великой в городе Пскове, а также на берегу реки Каменка Псковского района.

*Методы исследований:* наблюдение, картографический, нивелирование, геологический, фотофиксация.

Геологическое обнажение у деревни Щиглицы расположено в устье на левом берегу реки Каменка при впадении в реку Великая. Район исследования относится к Логозовской волости Псковского района Псковской области. Координаты обнажения: 57°51'09" с. ш. 28°09'05" в.д.

Обнажение на склоне р. Каменка исследовалось методом нивелирования. В результате полевых данных выполнен геоморфологический профиль, описаны слои обнажения, выполнены фотографии.

Исследуемая форма рельефа представляет склон речной долины северо-восточной экспозиции. По результатам изучения обнажения построен геоморфологический профиль, проложенный перпендикулярно береговой линии до уреза воды. Общее превышение бровки обнажения над урезом воды составляет 9,6 м без почвенного грунта, который составил примерно 0,6 м. Основные формы рельефа на данном участке: пойма р. Каменка (ширина около 9 м), осыпь, обрывистый склон.

Изучение литологического состава пород показало: пойма реки сложена речными песками (аллювием), осыпной участок также представлен белесыми песками, обрывистый склон обнажения сложен плотными песками, супесями и известняками (Таблица 1).

Пойменная часть реки образована плотными крупно-зернистыми песками серовато-коричневого цвета. В летний период пойма покрывается плотным растительным покровом из влаголюбивых растений.

Осыпь находится на высоте от 1,5 м до 3,17 м и сложена белесо-серыми, рыхлыми песками со средней зернистостью. Травяная растительность отсутствует из-за того, что грунт находится в постоянном движении, встречаются отдельные молодые деревья (клен).

Обнажение открывается на высоте от 3,17 м до 9,59 м, видимая мощность которого составляет 6,42 м. Оно сложено светло-серыми песками и рыхлыми песчаниками. На высоте от 4,84 м до 5,69 м выявлена косая слоистость, выше обнаружена горизонтальная слоистость песчаника (до отложений известняка). На высоте 5,67 м обнаружена красно-бордовая полоса окиси железа. Растительность отсутствует.

Над песчаными отложениями обнаружен слой плитчатого известняка серого цвета мощностью до 1,2 м. На нем формируется почвенный грунт с плотной травяно-кустарниковой растительностью.

Таблица 1.

**Характеристика участков обнажения у реки Каменка**

Буквенное обозначение на профиле	Форма рельефа	Высота над уровнем реки, м	Мощность	Горная порода, цвет	Наличие орг. остатков	Характер границы с нижележащим слоем	Наличие растительности
А	Пойменная часть берега реки Каменка	0-1,5	1,5 метра	песок серовато-коричневый, крупнозернистый	не обнаружено	граница с осыпью нечеткая	плотный растительный покров (побеги борщевика, крапивы, мяты, сныти)
Б	Осыпь	1,5-3,17 метров	1,67 метра	песок белесо-серый среднезернистый, рыхлый	не обнаружено	граница с песчаником различимая	Отдельные растения (крапива, сныть)
В	Обнажение коренных пород - песчаник	3,17-9,59 метров	6,42 метра	песчаник плотный, серовато-белый, зеленовато-серый, встречается слоистость	не обнаружено	четкой нижней границы нет	Растительность отсутствует
Г	Обнажение коренных пород - известняк	9,59-10,79	1,2 метра	Известняк плотный, плитчатый серый	не обнаружено	Граница четкая	Не обнаружено

Основываясь на данных геологической карты и стратиграфической колонки, можно сказать, что породы, которыми сложено обнажение, относятся к девонскому периоду палеозойской эры [11]. Такие процессы, как гравитация, геологическая работа реки, выветривание, являются факторами формирования современных кайнозойских отложений.

Возраст отложений в пойме реки и осыпи относится к современным четвертичным отложениям. Породы песчаника относятся к подснетогорским отложениям франского яруса верхнего девона, известняка – к снетогорским слоям того же яруса.

Таким образом, основными элементами рельефа на данном участке профиля являются: пойма реки Каменка, осыпь, обрывистый склон. Исследуемое обнажение сложено подснегорским (песчаник) и снегорским (известняк) слоями франского яруса девонского периода. На исследуемом участке определены отложения песчаника, сформированные в палеозойскую эру; пойма реки и осыпь являются современными отложениями.

Результаты исследований обнажения коренного берега в устье Каменки могут быть использованы при разработке познавательных экскурсий для детей с целью расширения знаний о родном крае.

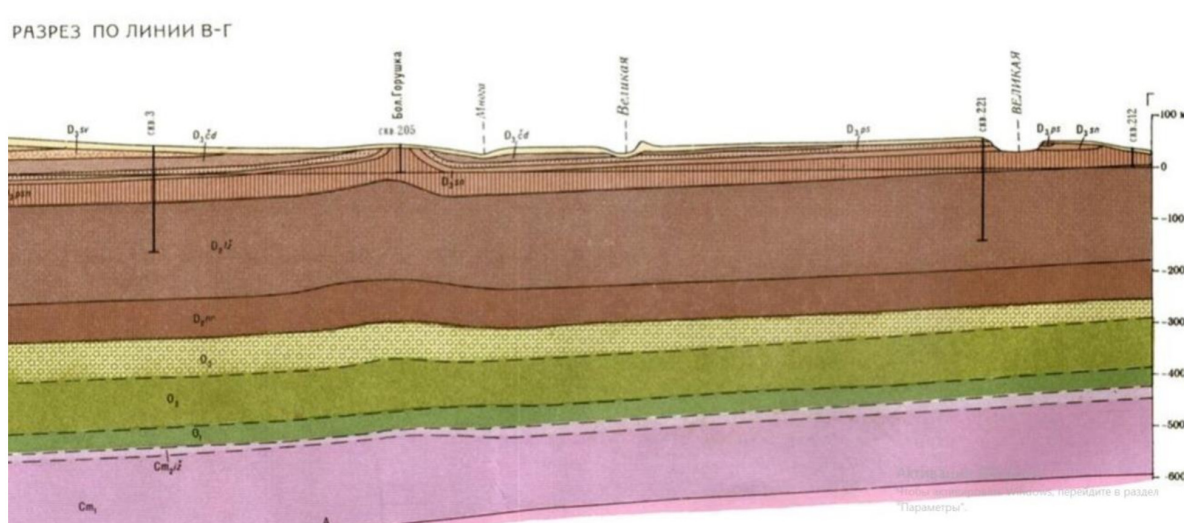
В ходе полевых исследований и изучения информационных источников мы выяснили, что обнажение коренных пород на берегу р. Каменка у д. Щиглицы относится к девонскому периоду, возвышается над урезом воды более чем на 9 м, сложено песчаником и известняком. Сделаны фотографии обнажения, обобщены полученные результаты, представленные в таблице. В работе представлен геоморфологический профиль и его описание.

#### Список источников

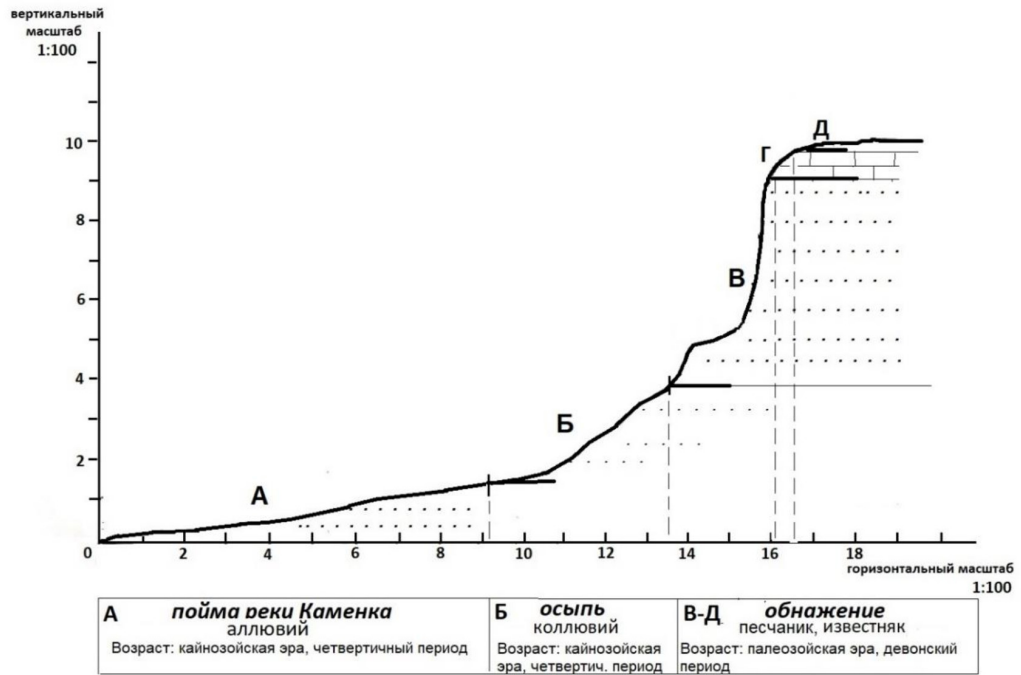
1. Атлас Псковской области. М.: ГУГиК, 1969.
2. География Псковской области. Природа, население, хозяйство/ А.И. Слинчак, А.В. Исаченков, И.С. Кулаков, А.Г. Манаков, Л.Я. Костючук, З.В. Жуковская, Т.И. Немцева, С.С. Людовиченко, Н.К. Вецель - Псков: ПОИПКРО, 2000. – 126 с.
3. Геология СССР. Том I. Ленинградская, Псковская и Новгородская области. Геологическое описание. Северо-Западное территориальное ГУ/ Ред. Изд-ва Державина Н. Г. - М., «Недра», 1971. – 504 с.
4. Общая геоморфология: учебник. - 2-е изд., перераб. и доп./ Рычагов Г.И. – М., Изд-во Моск. ун-та, 2006.
5. Природа Псковской области. Псков.: Географическое общество СССР, Псковский отдел, 1974.
6. Природа районов Псковской области / Уч. зап. ЛГПИ им. А.И. Герцена, № 389. Лениздат, 1971. - 404 с.
7. Рычагов Г.И. Общая геоморфология: учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. М., Изд-во Моск. ун-та, 2006.

#### Приложение 1

#### Геологическая профиль района исследований [10]



**Геоморфологический профиль  
склона в устье реки Каменка**



МАТЕРИАЛЫ  
ЛЕТНИХ ПРОФИЛЬНЫХ СМЕН 2021 ГОДА:  
ДЕТСКОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЛАГЕРЯ «ЭКО-БУДУЩЕЕ»  
ПРОФИЛЬНОЙ СМЕНИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ  
НАПРАВЛЕННОСТИ В ДЕТСКОМ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОМ  
ЛАГЕРЕ «СТРЕМИТЕЛЬНЫЙ»

Составитель: С.Ю. Степанова  
Компьютерный набор: Е.О. Рыжова  
Корректор: В. Э. Набоких

Обложка: Ю.М. Гулин

Государственное бюджетное учреждение  
дополнительного образования Псковской области  
«Псковский областной центр развития  
одаренных детей и юношества»

180004, г. Псков, ул. Яна Фабрициуса, 24  
Тел./факс (8112) 66-19-80, 66-80-07  
E-mail: [geniuscentr@mail.ru](mailto:geniuscentr@mail.ru)  
Сайт: <http://genius.pskovedu.ru>